İNSAN ATLASI ANSİKLOPEDİSİ

İNSAN ATLASI

Vücudumuz ve Organlarımız
Ansiklopedisi

Milliyet
YAYINLARI

Derleyip çeviren ve düzenleyen:
HASAN MUZAFFER

●

Danışma Kurulu: (Alfabetik sıra ile)

Doç. Dr. F. AKSOY
Doç. Dr. K. ARINCI
Prof. Dr. N. A. BERKOL
Doç. Dr. A. ELHAN
Prof. Dr. N. HARMANCI
Doç. Dr. T. HATİPOĞLU
Ord. Prof. Dr. S. IRMAK
Prof. Dr. İ. ODAR
Stj. Dr. S. ÜLKER
Prof. Dr. Z. ZEREN

Prof. Dr. W. A. D. ANDERSON
Prof. Dr. F. FENEIS
Dr. J. GOMEZ
Dr. G. POGLIANI
Prof. Dr. T. M. SCOTTİ
Prof. Dr. V. VANNİNİ

© Yayın Hakkı (Copyright): TDK/A - MİLLİYET YAYIN A.Ş. (1982)

İNSAN ATLASI

Vücudumuz ve Organlarımız Ansiklopedisi

Yöneten:
TARIK DURSUN K.

●

Teknik düzenleme:
ULVİ OKAR
REYHAN GÜRLEYEN
MEHMET İLKORUR
SEMİH POROY
AYSEL UĞUR
YALVAÇ URAL
GÜLŞEN SARAÇOĞLU
NEZAHAT DOĞANER
NACİ ÖZDAĞLI
ORHAN ÖNAL
YETKİN ALDİNÇ

Dizgi:
Hasan Kızılcıklı, Ersoy Aybalkan, Veysel Emiroğlu
Düzelti:
M. Zeki Taşkın
Renk Ayrımı:
İlyas Toprak, Mustafa Öztınaz, Şeyhmuz Özkerim, Ender Elitez, Haydar Tanışan, Can Yüksel, Arif Doğan, Namık Kızılkaya, Yalçın Sevindik
Kamera:
Fethi Durmaz, Özkan Akbaş, Tuncer Yıldırım
Montaj:
Reşat Yongacı, Mehmet Çankır, Osman Yurtbay, Recep Anmak
Baskı:
Hakkı Öztınaz, Adnan Yılmaz, Fikri Çaydere, Mehmet Çalışkan, Özcan Özsarıgül, Yaşar Küçükyörük
Kapak Baskısı:
Osman Tunçalp

Bu ansiklopedi 1982 yılında MİLLİYET YAYIN A.Ş.'de düzenlenmiş, MİLLİYET İstanbul Ofset Tesisleri'nde dizilip basılmıştır.

Başlarken.

Bu kitapta doğanın olağanüstü mucizesini gören sizler...
Bu kadar mükemmel görünen vücut yapısının bunda
varolan ruhla kıyaslanınca bir hiç olduğunu da düşünün

LEONARDO DA VİNCİ

QUADERNİ ANATOMİE (Anatomi Defterleri)

PARİS, yıl 1534. Montafucon Meydanı'nda günün idamları saatler önce tamamlanmış. Karanlık basmadan az önce gelen iki genç, ellerindeki lambaları meydanın bir köşesine terkedilmiş cesetlerin yanıbaşına koyup, neşterlerini ustaca kullanarak, ölülerin bedenlerini açıyorlar. Amaçları, ne ölüleri rahatsız etmek, ne de yağmalamak. Yalnızca toplumun reddettiği bu şanssızlar sayesinde insan vücudunu tanımaya çalışıyorlar.

Üç yıl sonra, cesedin başındaki iki gençten birisi, Paris Tıp Fakültesi'nden mezun olup, İtalya'nın Padua kentinde çalışmalarını sürdürerek, çok kısa sürede tıp profesörü unvanını almayı başarıyor.

1543 yılında, dünya tıp tarihinin ilk, detaylı ve gerçeğe uygun "İnsan Atlası"nı yayınlayan bu gencin adı **Andreas Wesel Vesalius**'tur. Vesalius'un Atlası, kendisinden sonra yetişen hekimler için değerli bir kaynak, insan vücudunu tanıma yolunda önemli bir rehber olarak yıllar boyu yararlanılacaktır.

NEDİR "İnsan Atlası?" İnsanın, üzerinde yaşadığı yerküreyi tanıma ve başkalarına tanıtma çabasının bir ürünü olan coğrafya atlasının işlevine benzer, insan vücudunu tanıtmaya; organların, kemiklerin, damarların, kasların konum ve ilişkilerini gözler önüne seren bir yapıttır.

İşlevinden, nerede olduğundan habersiz vücudumuzda taşıdığımız, varlığı nedese ancak hastalandığımız zaman aklımıza gelen birçok organımızı tanımamızı sağlar "İnsan Atlası". Atlas'ın tanıtma işlevi görüntüseldir. Nasıl coğrafya atlası, doğal yapısını yansıttığı ülke üzerine sosyal, hukuksal, siyasal bilgi vermek zorunda değilse, bir "İnsan Atlası" da içeriğinin işlevleri üzerine bilgi vermemesiyle eksik sayılmaz.

ELİNİZDEKİ "İnsan Atlası", daha önce yayımlanmış Atlasların bu boşluğunu doldurmak çabasındadır. Organlar, dokular, hücreler ve insan adı verilen olağanüstü varlığı oluşturan binlerce öge, çağdaş bilimin gelişmiş olanaklarıyla gözler önüne serilecek, bunun yanı sıra işlevleri, varlık nedenleri, yoksunluğunun sonuçları, hastalık ve tedavi yöntemleri üzerine bilgi dağarcığınız zenginleştirilecektir.

Bunun yanısıra Atlas, okurlarımızı, her geçen gün daha çok sayıda uzman hekime gerek duyduğumuz ülkemizde, tıp mesleğine yöneltebilirse, en önemli amaçlarından birisini gerçekleştirmiş olacaktır.

ATLAS, bu alandaki bilgi eksikliğinizi kapatmak amacını taşımakla birlikte, hiçbir zaman bir hekimin bilgisiyle boy ölçüşmeyi amaçlamamaktadır. İnsanın kendisini derinlemesine tanıması, yitirdiği sağlığını kendiliğinden, danışmaksızın uygulayabileceği tedaviyle kazanabileceği anlamına gelmez. Atlas'ın işlevlerinden birisi, hekim-hasta görüşmesini daha bilinçli bir düzeye ulaştırmaktır.

1. Çağdaş Tıbbın İnsan Vücudunu Tanıma Yöntemleri

İNSAN vücudu uzun yıllar boyunca üzerinde bir yaftayla sürdürdü varlığını: **"Ziyaret yasaktır"**. Bu olağanüstü varlığın dış görünümüyle yetinmek zorunda kalındı, edinilen bilgiler yüzeysel olmaktan öteye gidemedi. Daha sonra, ölülerin içini açıp bakma (**disseksiyon**) çağı başladı. Ölü bir organizmayı incelemenin, canlıları tanımaya derinlemesine yararı yoktu. Ameliyatlar yapılmaya başlandığında, her ameliyat, hastalığın gerektirdiği koşullarda gerçekleştirildiğinden, araştırmalara oldukça dar sınırlar çizlyordu.

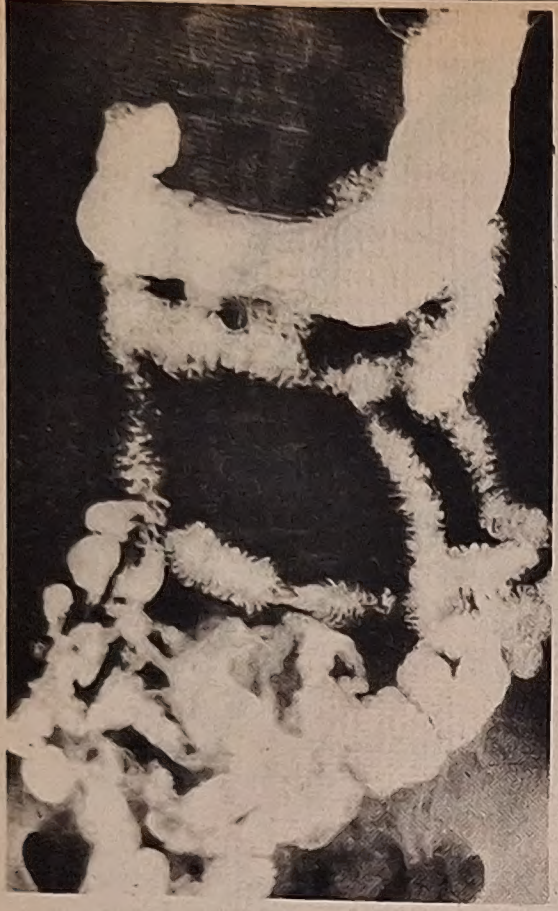
Dinin, özellikle kilisenin Tanrı yapısı vücuda insan elinin değmemesi, tahrip etmemesi konusundaki katı ve uzlaşma kabul etmez tutumu, **"Ziyaret yasaktır"** yaftasının uzun süre korunmasına neden oldu. Yafta, gerçek anlamında ilk kez, 1895'de Wilhelm Konrad Röntgen adlı Alman fizikçisince kaldırılabildi. Röntgen ışınları kemik yapısı ve organların incelenmesine olanak veriyor ve tıp bilimine yeni kapılar açıyordu.

1895'den günümüze kadar geçen 87 yıl içinde tıbbın yararlandığı araçların sayısı, 1895'e kadar kullandıklarından kat kat fazla ve gelişkindir.

Röntgen

1895 YILININ 8 Kasım akşamı, Güney Almanya'nın küçük bir kentindeki laboratuvarında **Konrad Röntgen**, tıp tarihinin en önemli buluşlarından birisini gerçekleştiriyordu. Yoğunluğu azaltılmış bir atmosferde, yüksek gerilimli akımların geçişi üzerine deneyler yapan Röntgen, masanın üzerinde duran, baryum tuzlarına bulanmış kâğıdın parlak ışınlar saçmaya başladığını hayretle gördü. Bu, bilim dünyasında flüoresans olayı olarak anılan ışın saçmaydı ve bir rastlantı sonucu x ışınları keşfedilmiş oluyordu. Araştırmalarını sürdüren Röntgen, eşinin elinin filmini çekerek, ilk röntgen araştırmasını tamamladı. Birkaç gün sonra, aynı deneyi Alman İmparatoru önünde tekrarlaması istendi.

Dört ay sonra, **"İnsanın ötesine geçen ışınlar"** kafatasına saplanmış bir kurşunun konumunu saptamada kullanıldı. Bu amaç-



Röntgen filminde, Baryumsülfat eriyiği, hastaya ağız yoluyla verilmiş, sindirim organları boyunca izlenmesi sağlanmıştır. Mide üstte, boş olduğu için büzülmüş olarak görülmektedir.

la, hastaya 1.5 saat süreyle x ışını vermek gerekmişti. X ışınlarının insan hücreleri ve kalıtımı düzenleyen Dna zinciri üzerindeki zararlı etkileri henüz bilinmiyor, koruyucu önlem de alınmıyordu.

Yıllar geçtikçe röntgen ışınları zararlarından arındırılarak, aygıtı geliştirilerek, hemen her hastanenin demirbaşı, her hekimin başlıca teşhis rehberi olmaya başladı.

X ışınları, ışık dalgaları benzeri elektromanyetik dalgalardır, dalga boyları, gözle görünen ışığa oranla daha kısadır. Tungsten veya Molibden gibi, erime noktası çok yüksek bir metali elektronlarla bombardıman ederek elde edilir, elektronlar ise bir telin ısıtılmasıyla sağlanır. Elektron kaynağı ve metal, havası alınmış (**vakumlu**) bir tüpte yerleştirilmiştir. X ışınlarının maddenin ötesine geçme gücü, maddenin yoğunluğuna ve ışınların dalga boyuna bağımlıdır. Maddeyi geçen x ışınları, maddenin hemen ardındaki bir özel fotoğraf filmine çarparak iz bırakırlar.

İçi boş ve yumuşak dokulu organlarımız ışınları kemiklere ya da doku dolu organlarımıza oranla daha kolay geçirdiklerinden, saydam görüntü verir ve filmde görülemezler. Bu nedenle, içi boş organların (**aç, mide, boş bağırsak gibi**) röntgeni çekilirken, hastaya x ışınlarını geçirmeyen sıvılar (**radioopak maddeler**) verilir. Bu sıvılara bir örnek, mide ve bağırsak filmi için içirilen **baryumsülfat** eriyiğidir.

Tıp, diğer bilim dallarındaki ilerlemelerden en çok yararlanan bilimdir. Böylece, röntgenin keşfinde 1/2 ile 1 saat arasında uygulanan ışınlama süresi, saniyenin 1/10'una indirilebilmiştir. Gelişmiş aygıtlardan yararlanan hastaneler ve fakülte kliniklerinde, basit röntgen filmleri, yerlerini tomografi'ye bırakmaktadır. Tomografi'nin özelliği, vücudun derinliğindeki bir noktadan geçen düzlemin filmini çekebilmesidir. Tomografi, vücudu **"dilimlere"** ayırarak, her bir dilim için ayrı bir film çekebilmektedir.

Çeşitli organlarımıza uygun açılardan film çekme işlemi boyunca, hastanın hareket etmesi ve dönmesi gerekir. Bu, hasta yerine üzerine yattığı masayı döndürmek yoluyla kolay bir çözüme ulaştırılmıştır. Filmlerin banyo edilmesi de otomatik bir düzen içinde, eskiden 10-20 dakikada yapılırken, günümüzde 90 saniyede bitirilmektedir. Yıllar boyu, karanlık bir odada, neredeyse el yordamıyla çalışmaya zorlanan röntgen uzmanları, günümüzde aydınlık ortamlarda çalışabilmektedir. **"Radyolog lösemisi"** hastalığı da ışın koruyucular kullanımıyla korkulan bir hastalık olmaktan çıkmıştır.

X ışınlarını geçirmeyen radioopak maddelerden iyot tozları kullanılarak, atardamarların durumu incelenebilmektedir, bu yöntem Arteriografi olarak anılır. Kateder (vücutta herhangi bir boşluk ya da kanala sıvı zerketmekte kullanılan, tüp şeklinde, ortası açık, madenî, lastik veya plastikten yapılma araç) aracılığında kalp odacıklarına iyot tuzu verilerek dolaşım sisteminin filmi çekilebilir. Beynin iç boşluklarına ya da çevresine hava verilerek, beyin yapısal özellikleri ve uğradığı zedelenmeler üzerine bilgi edinilebilir, bu yöntem de Pnömöensefalografi olarak anılmaktadır.

Emi-Scanner

X IŞINLARI, keşfedildiklerinden beri, hep aynı tür duyarlı film üzerine düşürülüyorlardı. İngiliz mühendis Godfrey Hounsfield, Emi-Scanner adını verdiği aygıtı üretip, geliştirerek yıllardan beri uygulanmakta olan prensibi altüst etti. Emi-Scanner'de maddeyi aşan x ışınları, bir film üzerine düşürülmektense ışınlara duyarlı algılayıcı uçlardan oluşan bir yüzeye yollanmakta ve burada, değişik dokuların x ışınlarını değişik oranlarda geçirmelerinden kaynaklanan **"geçirgenlik farkları"** 100 katına çoğaltılmaktadır. Veriler bir bilgisayara aktarılmakta, buradan da özel bir ekrana yansıtılmaktadır. Bu teknik özellikle beyin için kullanılmakta, röntgen ışınlarının yıpratıcı etkisinden beynin korunması ve bir defada olabildiğince çok ve geniş kapsamlı bilgi sağlanması kolaylaşmaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Emi-Scanner ile beyine hava veya radioopak madde zerketmeksizin, basit bir kafa filmi ile beynin farklı bölümlerini hekimin incelemesine sunmak olasıdır. Beyin karıncıkları, beyin çevresindeki kafatası kemiğine olan uzaklıklar, yoğunlukları farklı olduğu için ayırdedilen gri madde ile beyaz maddede, beyin tümörleri ve kanamalar süratle saptanabilmektedir. X ışını geçirgenlikleri zayıf olduğundan, geleneksel röntgen filmiyle bu bölgelerin hastalıklarını saptamak kolay değildir. 100 katına ulaştırılmış geçirgenlik farkları ise çıplak gözle görülebilir.

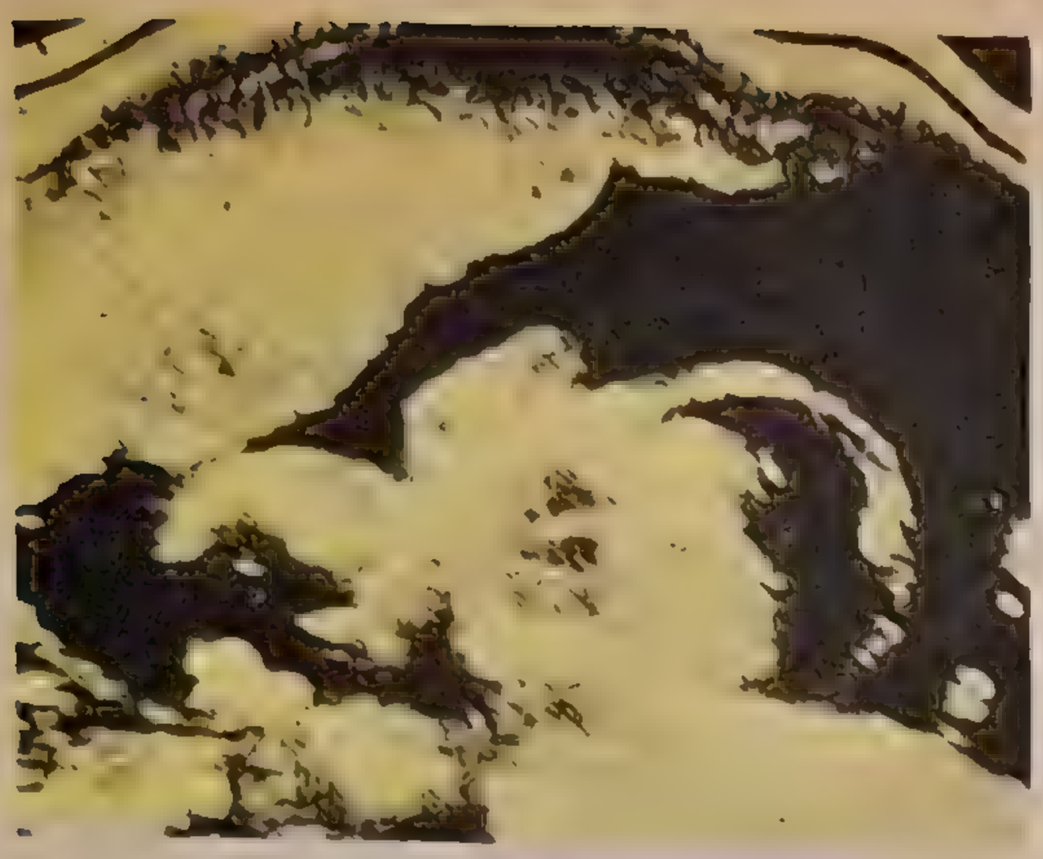
Emi-Scanner ile sara hastalığının, beyinde oluşturduğu küçük değişimler anlaşılabilir, hastalığın tanısı ve tedavisi hızlandırılabilir. Yalnızca beyin karıncıklarındaki değişim ve gelişmeler değil, beyin kabuğu incelmeleri (**atrofi**) de gözlenebilmektedir. Beyin hastalıklarının tanı ve tedavisinde, tıp bilimi Emi-Scanner ile yeni boyutlara, yeni olanaklara kavuşmuştur. En önemli organımız dışındaki diğer organlarımız da Emi-Scanner aracılığında yakalandığı hastalıklardan kısa sürede arındırılabilir. Hastalık tanılarının yanılgısız yapılabilmesi, sağlığımıza yeniden kavuşma sürecini kısaltabilmektedir.

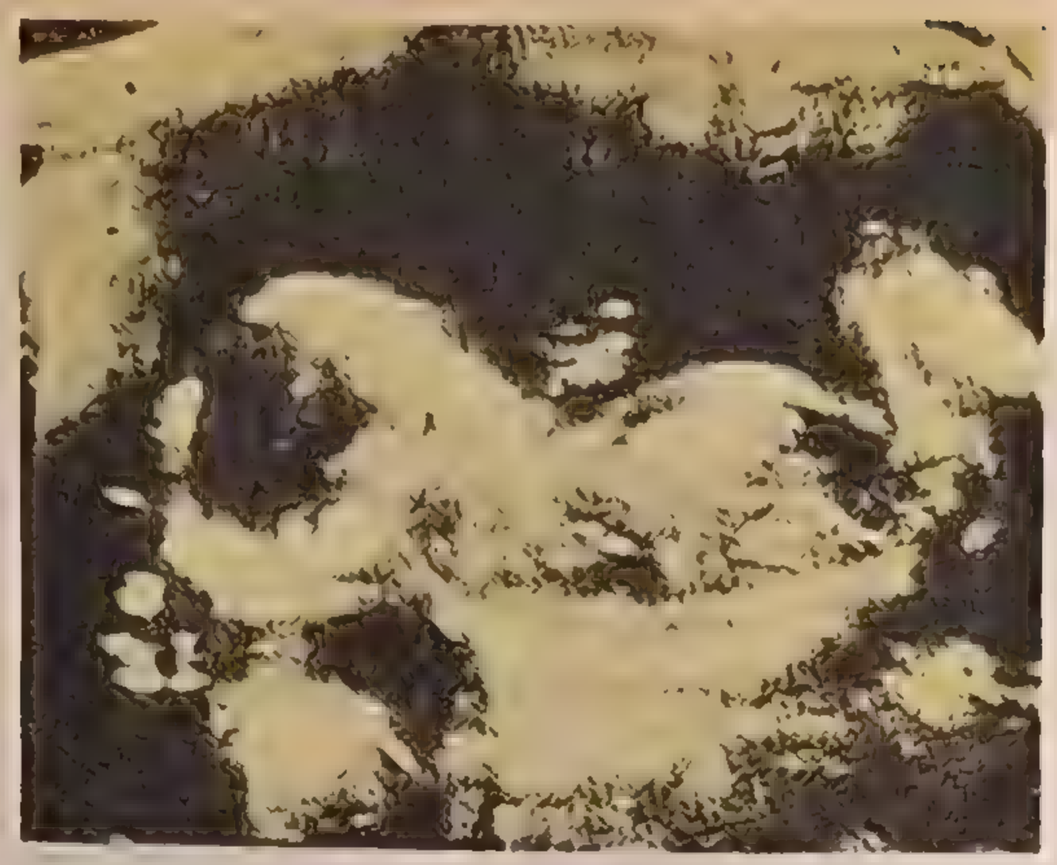
Scintigrafi

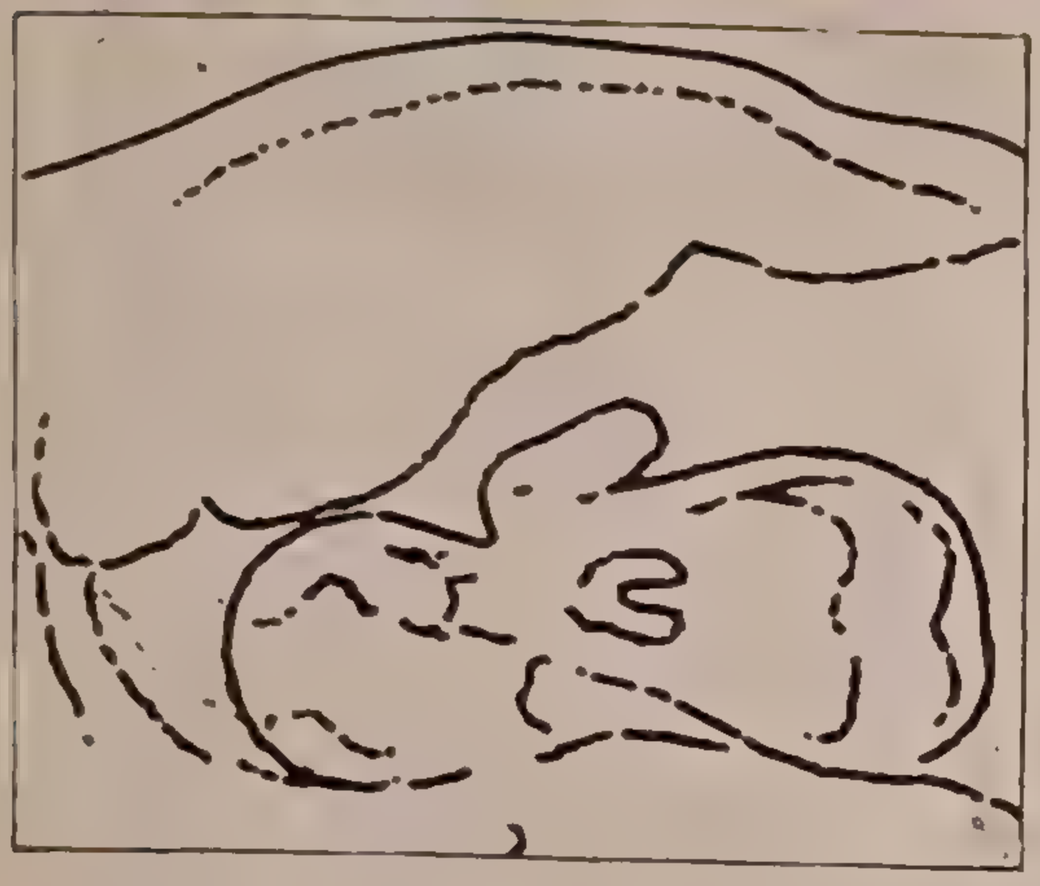
TIPTA atom çağı ürünlerinin en sık kullanılma şekli şudur: Hastaya, ağız yoluyla veya damardan, belirli bir organa doğru ilerleyip yerleşecek radyoaktif bir madde verilir. Bu madde, incelenecek organa göre değişik olabilir: Tiroid bezi için radyoaktif iyot 131 izotopu, karaciğer için radyoaktif kolloidler, böbrek için ise radyoaktif civa izotopu kullanılabilir.

Işın saçan maddenin vücuda verilmesinden sonra saçtığı ışınları araştırmak ve yorumlamak için iki yöntemden yararlanılabilir: Scintigrafi adı verilen birinci teknikte radyoaktif tanecikler yardımıyla izotopu tutmuş olan bölge taranır.

İncelenen doku veya organda dağılan radyoaktif izotop'un saçtığı gamma ışını taneciklerinin görüntüsünün incelenmesi kemik ve organ yapısı üzerine değerli bilgiler verir.







Ultrasound tekniğinden yararlanılarak elde edilen bu resimlerde, ana karnındaki bebeğin konumu, sağlığı denetlenebilmektedir.

İkinci teknikte ise, gamma ışınlarına duyarlı bir fotoğraf aygıtı izotop tuttuğu için gamma ışınları saçan organın resmini çeker. Her iki teknikte, organın şekli ve büyüklüğü ile birlikte izotopu az veya çok tutan bölgeler belirlenir. Bu bölgeler, uzman hekim gözüyle incelendiğinde, tümör, kist, apse, kanser metastazı (**kanser hücrelerinin vücudun bir kısmından diğer bir kısmına geçmesi**) belirtisi olarak tanımlanabilir. Scintigrafi'nin tıp çevrelerinde ilgi ile karşılanması ve sık sık başvurulan bir yöntem olmasının nedeni, karaciğer, dalak, tiroid bezi, böbrek, akciğer gibi geleneksel radyoloji (**x ışınları aracılığıyla hastalıkların tanı ve tedavilerini, bu amaçla uygulanan teknikleri konu alan tıp dalı**) ile incelenmesi güç, x ışınlarını geçirmeyen radioopak maddeler zerkini gerektiren **"yumuşak dokulu organlar"**ın incelenmesine olanak vermesidir.

Gammagrafi, daha az net görüntü vermesine karşılık, hızla gelişen olayları inceleme olanağı vermektedir. Beyine, kalbi besleyen damarlara ve kalbe gelen kan miktarını ölçme, vücuda giren demir, kalsiyum, iyot gibi maddelerin izlediği yolu ve uğradıkları değişmeleri incelemede Gammagrafi'den yararlanılır.

Röntgen filmlerinin incelenmesi, sol üsttekl çarpık omurliliğin tedavi boyunca düzelme aşamalarını izlememizi kolaylaştırmaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Anılan teknikler, sağladıkları veriler bir bilgisayara yüklenince, daha da sağlıklı sonuçlar vermekte, hekimin çalışma alanını genişletmektedir. Bilgisayar belleğinin genişliği, hastaya aynı anda değişik izotop verilerek, birçok organın incelenmesini olası kılmaktadır. Tomografi (**herhangi bir vücut bölgesi ya da organın röntgen filmlerinin alınmasını sağlayan aygıt ile bölge bölge röntgen filminin çekilmesi tekniği**) ve Scintigrafi tekniklerinin birleştirilmesi yolundaki çalışmalar, yakın gelecekte organların üç buutlu görüntülerinin sağlanmasıyla sonuçlanacaktır.

Scintigrafi tekniği, hastanın klasik radyoloji işleminde karşılaştığı ışın dozundan 10 kere daha az ışın saçmaktadır. Bu da hasta açısından hemen hiçbir risk taşımaz.

Ultrasound

BU yöntem, bir enerji demeti ile maddenin etkileşmesini incelemek prensibine dayanır. X ışınları yerine ses dalgalarından yararlanılır. Kullanımı en azından 25 yıldır, dokuları ısıtmak için fizik tedavide yer almaktaydı.

1973'de Rotterdam'da yapılan Tıp Kongresi sonrası, hastalık tanısında önemli görevler üstlenen **Ultrasound**'un prensibinin benzeri II. Dünya Savaşı'nda denizaltıların yerini saptamada, sonar aygıtında kullanılmıştı.

Ultrasound tekniğinde, incelenecek organa, insan kulağıyla algılanamayacak denli yüksek sıklıkta ses titreşimi yollanır. Bu titreşimlerin sıklığı 20 ile 100 kilohertz arasında kalmaktadır. Organ sesüstü titreşimleri yansıtır, geri gelen ışınlar alıcı aygıta (**reseptör**) geri gelir.

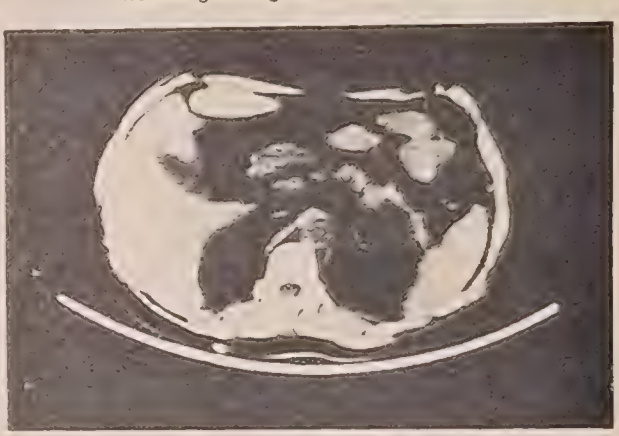
Radyografi, hastaya ışın yutan bir sıvı verilmesini gerektirirken, Ultrasound tekniği organları doğrudan inceleme olanağı vermektedir. Zararlı olabilecek ışınlar, radioopak maddeler, izotoplardan arınmış bu bütünüyle tehlikesiz teknik hasta üzerinde defalarca tekrarlanabilir. Ultrasound ile Tomografi'yi birleştiren **Echotomografi** tekniği, organların üç buutlu görüntülerinin sağlanması yolunda Scintigrafi ve Tomografi tekniklerinin birleştirilminden daha hızlı gelişmektedir.

Ultrasound'un uygulama alanı oldukça geniştir. Kadın ve doğum hekimliği, Ultrasound'dan ilk yararlananlar arasındadır. Gebeliğin tanısında ve bebeğin canlı olup olmadığının anlaşılmasında yararlanılır. Bebeğin kafatası çapının ölçümü, anormalliklerin saptanması, plasenta'nın (**gebelik süresince anneden alınan besinleri henüz oluşumunu tamamlamamış bebeğe iletmek ve beslenmesini sağlamak görevini yerine getiren oluşum**) yerini belirlemekte Ultrasound'dan yararlanılması, bebeği radyografinin zararlı ışınlarından korur.

Ultrasound yerine bu alanda kullanılabilecek tekniklerden birisi olan Plasentografi, enjekte edilen radioopak maddenin plasenta damarlarında toplanışından sonra x ışınları aracılığında filminin alınmasıdır. Bu teknik, yeni doğmuş çocuklarda görülen hastalıklar ve ölü doğumların nedenleri arasında sayılmaktadır. Ultrasound, bu üzücü olayların kökünün kazınmasında hekimin başlıca silahıdır.

Göğüs hastalıklarının tanısı da Ultrasound'un kullanım alanları arasındadır. Bu konudaki araştırmalarda % 90'a varan doğru sonuçlar alınmıştır ve teknik, Mammografi'ye (**röntgen ışınları aracılığında göğüs filminin alınması**) ve Termografi'ye (**Deri yüzeyinin çeşitli bölgelerindeki ısı derecesini, dolayısıyla ısı farklarını çizelge şeklinde kaydeden aygıt ile deri altındaki sınırlı oluşumların saptanması tekniği**) oranla daha doğru sonuçlar verebilmektedir.

Hasta üzerindeki örtüde görülen kırmızı çizgi, Tomografi işleminde kullanılan laser ışınının işaretidir. Alttaki resimde, aşağıdan yukarıya doğru; bel kemiği, pankreas ve diğer iç organların kesiti görülmektedir. Pankreas'ta uzman hekimin hemen göreceği bir kist belirtisi vardır.



Kalp hastalıklarında Ultrasound, enfarktüs'te (**kalbi besleyen küçük damarlardan birisinin tıkanması sonucu kalbin bu damarla beslenen bölgesinin ölümü**) sol karıncığın görevini ne kadar yerine getirebildiğinin öğrenilmesi, hastalığın seyri ve tedavinin etkilerinin izlenmesinde kullanılmaktadır.

Yeni doğmuş çocuklar, kalp hastalıklarıyla dünyaya geldiklerinde, ölüme terkedilirdi. Günümüzde ise, çocuğun kalp bölgesi üzerine 20 küçük kristal konmakta, Ultrasound yöntemi bu kristaller aracılığında uygulanmaktadır. İşlem tamamen zararsız olduğu için defalarca tekrarlanabilir ve ameliyat için en uygun an kollanır.

Hastalıkların tanısında olduğu kadar tedavinin sonuçlarının izlenmesinde, söz konusu tekniklerin önemi büyüktür. Hastanın hayatının kurtarılması, zamanında, uygun müdahalenin yapılmasına bağlı olduğu durumlarda bu bölümde tanıyacağımız tekniklerin önemi büyüktür. Ameliyat için uygun anın kollanması, sık ameliyat yapılmasından ötürü hastanın vücudunun ameliyatı reddetmesini önlemek açısından önemli olduğu kadar, hasta ve hekimde görülebilecek Tomomania (**gereksiz ameliyat olma ya da etme eğilimi**) ile hastada görülen Laparotomafilia'nın (**hastanın ameliyat edilmesini düşündürecek kadar hastalık belirtilerini yalandan göstermesiyle görülen aşırı ameliyat olma eğilimi**) önlemesine olanak verir.

Termografi

TERMOGRAFİ, deri yüzeyinin çeşitli bölgelerindeki ısı derecesini, dolayısıyla ısı farklarını çizelge şeklinde kaydeden aygıt ile deri altındaki sınır oluşumların saptanması tekniğidir. Özel bir fotoğraf aygıtıyla, derinin saçtığı kızılötesi ışınlar saptanır. Örneğin, göğüs kanserinde kanserli hücreler üzerinde bulunan derinin yerel ısısı, çevresine oranla 1 ile 8 derece arasında daha yüksektir. Derinin saçtığı ışınların şiddeti, deri altında ısı yaratan (**Termojen**) bir odak bulunmasına bağlıdır.

Saçılan ışınlar, hekimin alıştığı renklere boyanarak, tanıyı kolaylaştırmaktadır. Soğuk alanlar maviye, sıcaklar beyaza, bu iki uç ısı arasındakiler de mor, yeşil, sarı, kırmızıya boyanabilir. Teknik, habis ve zararsız urların ayırımında başarıyla kullanılmaktadır.

Resimde kan dolaşımının yoğun olduğu bölgelerin, örneğin kafanın arka kısmının, diğerlerine oranla renk farkını görebilirsiniz

Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Göğüs kanseri, bu teknikten uzun süredir yararlanılarak tanımlanan hastalıklar arasındadır. Tümör, henüz oluşum aşamasındayken saptanmakta ve cerrahi yoldan alınmaktadır. Görüntünün kuşku verici olduğu durumlarda, incelenen bölgeden örnek almak, sık başvurulan bir çözümdür.

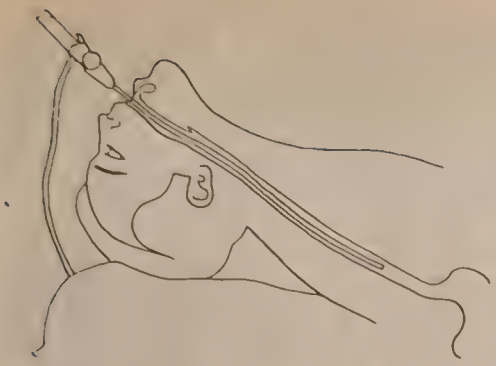
Kanserlerin yayılmasında (**Metastaz**) erken tanı amacıyla Termografi, hekimin yardımcısıdır.

Stereofotogrametri: Kemik durumlarının incelenmesi amacıyla uygulanan tekniktir (üstte). Alttaki resimde termografi tekniği ile belkemiği çarpıklığı ısı farkından ötürü belirginleşmiştir.

Endoskopi

VÜCUT içinde ne olup bittiğini anlamak için en iyi yolun, vücudun içine bakmak olduğu, yüzyıllardır hekimlerce yeğlendiğinden, endoskopi yöntemi, hastaları sık sık kesip biçilmekten kurtaran teknik olarak anılmaktadır. Endoskopi'nin **"atası"** döl yolunun iç duvarlarını ayırıp, hekimin incelemesine açan **Speculum** adlı aygıttır. Genellikle içi boş organlarda ve geniş kanallarda uygulanan bu yöntemde aynalardan ve ışık kaynağından oluşan bir **"optik sistem"** ile organın içine bakılır. Bu amaçla, idrar yolları, nefes yolları ve sindirim yollarına değişik çapta **"borular"** sokulur.

Yıllar öncesinde, sindirim yoluna sokulan borular paslanmaz çeliktendi ve bunu hastaya yuttumak hayli zordu. İç yırtılmalar, doku yıpranmaları görülürdü. Günümüz-



Endoskopi ağız ya da makat yoluyla yapılabilir, gereğinde aygıtın ucuna örnek alması için ek aygıtlar takılabilir.

de ise cam liflerinden üretilme, oldukça esnek, bükülebilir ve ucunda ışık kaynağı olan endoskopi aygıtları, gerektiğinde uçlarına takılan ek parçalarla incelenen organdan örnek parça alımında da kullanılmaktadır.

Gözle yapılan tanının mikroskop incelemesiyle kesinlik kazanması amaçlanmaktadır. **Endoskopi** yöntemin adı, **Fibroskop** ise aygıtın adıdır. Fibroskop, insan vücuduna iki doğal girişten sokulabilir: Ağızdan sokularak yemek borusu, mide ve oniki parmak barsağının safra ve pankreas kanallarının birlikte açıldığı noktaya kadar incelemek olasıdır. Fibroskop esnek olduğu için, aygıt içinden iletilen daha ince borucuklar ile safra kesesi ve pankreas kanallarına ulaşılabilir. Durum, bir radyoskopi ekranında izlenir.

Kalın barsağın dışarıya açıldığı makattan sokulan Fibroskop'lar ise kalın barsağın tümünün ve ince barsağın son halkasının incelenmesini sağlar. Bu amaçla kullanılan Fibroskop, **Koloskop** adıyla tanınır, 2 metreye varan uzunlukta olabilir, cam liflerinden üretilmektedir. Koloskop yardımıyla kalın barsaktaki polip'lerin (**barsakta yer alan mukoza hücrelerince salgılanan koyu kıvamda, yapışkan salgılı ortamda, mukoza'dan gelişerek dışarıya doğru uzanan iyi huylu tümörsel oluşum**) ameliyatsız alınması kolaylaşmıştır.

Radyosinema

BARYUMSULFAT eriyiğinin hastaya ağız yolundan verilerek, eriyiğin yemek borusu, mide ve oniki parmak barsağı boyunca ilerlemesi izlenirken makattan lavman yoluyla verilecek eriyiğin kalın barsak ve son barsağı görünür duruma getirmesi sırasında, sürecin bir ekranda izlenirken, sinema filmi üzerine kaydedilmesi yöntemidir.

Eriyiğin yolu boyunca uğradığı değişiklik ve bıraktığı iz, sindirim yolu hastalıklarının tanısında kullanılır. Yöntem, Sineradyografi adıyla da anılır.

Arteriografi

TEKNİK, bir atardamar (**Arter**) içine ışın geçirmez (**Opak**) madde zerkederek, damarın filmde görünürlüğe kavuşturulması prensibine dayanır. Ne kadar derinde olursa olsun, hekim, incelemek istediği atardamarı bu teknikle görünür kılabilir.

Kalbin içine ve büyük kalp damarlarına da aynı uygulamayla ulaşılabilir, bu **Anjiokardiyografi** olarak adlandırılır. Teknik, atardamarın uzunluğu boyunca daralmış, kireçlenmiş ya da kapanmış olup olmadığının saptanmasında kullanılır.

Bazı organlarımızın içinde kanın dağılımı gözlenerek, tümör varlığı tanısı kolaylaşır.

Endoskopi'de incelenen sindirim sistemi, hekime ameliyat edeceği bölgeyi vücudu açmaksızın görmesini, önlem almasını sağlar. Daire içindeki resim, sirozlu bir karaciğerden alınmıştır.

Beynin binlerce Tomografik fotoğrafından yararlanarak, bilgisayarca yapılmış bir insan beyni görünümü. Sol yarısı ve sağ yarısının bir bölümü görülmektedir.

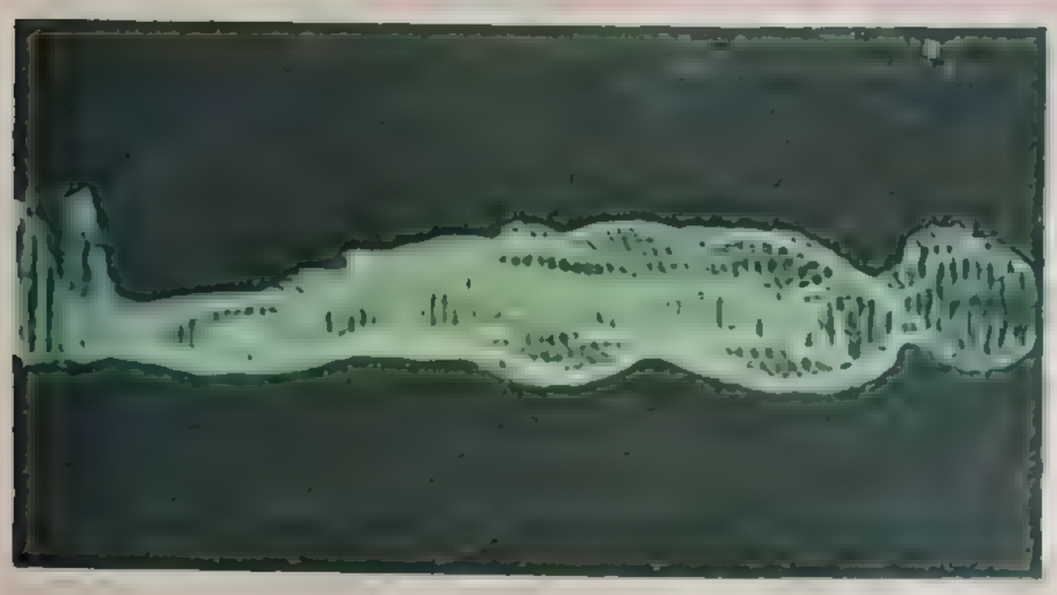
Vücudun Haritasının Çıkartılması

ORTOPEDİ kliniklerinde, kemik durumlarının vücut şekillerinin bozulmasında yerini incelemek amacıyla uygulanan teknik, **Stereofotogrametri** adıyla tanınır. Sözcük, çeşitli yükseltileri düz bir yüzey üzerinde göstermek anlamına gelen, harita uzmanlarının yararlandıkları **Stereograf**'den türetilmiştir.

Uygulama, Illinois Üniversitesi Çocuk Hastalıkları Merkezi Başkanı Dr. **Herron**'un öncülüğünde başlatılmış ve yaygınlaştırılmıştır.

Stereofotogrametri araştırmalarındaki amaç, insanın vücut yapısı ile ruhsal yapısı arasındaki olası bağlantıyı saptamaktı. Böylece zihin yapısı ile vücut gelişimi arasındaki ilişki ortaya çıkartılabilecek ve çocukların yapısal bozuklukları zamanında saptanarak, önlem alınabilecektir. Henüz bilimsel geçerliliği kanıtlanmamış bu araştırmalarda, özel bir kamera ile (ya da iki

ayrı kamera ile) vücudun üç boyutlu fotoğrafları çekilmektedir.



Stereofotogrametri henüz ortopedi kliniklerinden öteye kullanım alanı bulamamış fakat gelecekte büyük yarar sağlayacağı umulan bir tekniktir.

Üç boyutlu fotoğraflar, daha sonra noktalayıcı adı verilen bir aygıta aktarılmakta ve bir uzman tarafından kullanılan optik okuyucu kalem, fotoğrafları taramaktadır. Kalemin bağlı olduğu bilgisayar, insan vücudunun çeşitli yükseltilerini işleyerek, bilgisayar haritası çıkartmaktadır. Görüntü bir kâğıda çizilebileceği gibi, bir ekrana da yansıtılabilir.

Hemen bütün endoskopi işlemlerinde alınan örnekler, incelemeye tutulurlar. Bu amaçla kullanılan en gelişkin aygıt Elektron Mikroskobudur. Mide açıldıktan sonra alınan örneklerin EM fotoğrafları görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

2. Hücre

HÜCRE, büyüme, hareket ve çoğalma yeteneği olan en küçük canlı varlıktır. Her insan ortalama **60.000.000.000.000.000** hücreden oluşur. Bütün hücreleri temsil edecek tipik bir hücre olmadığı gibi, şekil ve boy açısından değişiklik gösteren hücrelerin işlevleri de değişiktir.

Hücreler çıplak gözle görülemez, ancak **elektron mikroskobuyla** incelendiklerinde yapıları üzerine bilgi edinebileceğimiz boya erişirler. Kökeni, işlevi ne olursa olsun bütün hücreler, sürekli olarak, **mitoz (mitosis)** adı verilen dört ana aşamalı bölünme işlemi sonucu çoğalırlar. Kısaca tanımıyla mitoz, hücre çekirdeğindeki kromozom sayısı azalmaksızın ikiye bölünme işlemidir. Eski bir tek hücreden oluşan yeni iki hücrenin, kaynaklandıkları hücre türüne özgü kromozom sayısına sahip olmalarıyla sonuçlanan mitoz, şu aşamalarla gerçekleşir:

1 Çekirdek zarının çatlaması

2 Kromozomların ortaya çıkması

3 Kromozomların 23 çift halinde sıralanıp daha sonra ayrılması

4 Ayrılan kromozomların hücre ekseni çevresinde yer almaları

5 Hücrenin çekirdeğini de içeren ana kütlenin (**Protoplazma**) bölünmesi

6 7 8 Ayrılma aşamaları

9 Eski bir tek hücreden doğan, her birisi 46 kromozom içeren iki yeni hücrenin doğumunun tamamlanması.

Mitoz, sıcak kanlı canlılarda ortalama 15 ile 20 dakika arasında tamamlanır. Doğan hücrenin yaşamı 4 dakika ile 4 ay arasında değişen uzunluktadır. Hücrelerin parçalanması ve yeniden doğması, insan yaşamı boyunca sürüp gider. Her saniye milyonlarca hücremiz ölür, her bir hücrenin ölümü yeni iki hücrenin doğumu anlamını taşıdığı

için, ölenlere karşılık iki katı sayıda hücre doğar.

Üreme hızı da hücreden hücreye değişir, birer yiyecek deposu sayılan büyük yağ hücreleri yavaş ürer, cilt hücreleri ise her on saatte bir yenilenir. Bazı hücreler, insanın doğumuna kadar geçen süre içinde, mitoz süreciyle, ulaşabilecekleri en yüksek sayıya kavuşmuşlardır. Beyin hücreleri bu duruma bir örnektir: Doğum anından başlayarak, insan yaşamı boyunca milyonlarca beyin hücresi ölür, fakat yenilenmez, yitirilen beyin hücrelerinin yerine yenisi konamaz.

Hücrenin dış yapısı, en azından iç yapısı kadar karmaşık ve ilginçtir. Koruyucu zarın kalınlığı bir milimetrenin milyonda biri kadardır. Buna karşın, hücre yapısının kopmaz bir unsuru olan bu zar, yalnızca koruyucu kılıf görevi üstlenmekle kalmaz; tuz, organik maddeler, su ve diğer maddelerin dengesini koruyarak, hücrenin iç yapısını kontrolu altında tutar. Hücrenin varlığı bu kontrolun sürekliliğine bağımlıdır. Protein üretimi için gerekli hammaddeler bu zar tarafından hücre içine geçirilir, gereksiz ve zararlı olanlar ise dışarıda bırakılır.

Bu işlem, olağanüstü karmaşık bir madde tanıma sistemini gerektirir. Hücrenin henüz çözülememiş sırlarından birisi, hücreler arasında varolduğu anlaşılan iletişim sisteminin işleme prensibidir. Bir kalbi çalışır durumdayken çıkartıp hücrelerine ayırırsak, bu hücrelerin gelişigüzel olarak kalp atışı ritmini izlediğini görürüz. Az sonra, çevredeki kalp hücreleri bir ritm birliğine

Hücre ve ögeleri

Golgi cisimciğinin büyütülmüş görüntüsü.

yönelirler. Bu durum, bir iletişim ağının varlığını kanıtlar. Ağın özellikleri ise henüz tanınmamaktadır.

Hormonların bu iletişim sisteminin bir parçası olduğu kabul edilmektedir. Kan şekeri yükselince, **pankreas süratle insülin** üretimine geçer, bu bir hormon olup, şeker yakma hızını yükseltme komutunu hücrelere vermektedir. Kan dolaşımı, vücut boyunca bu komutu ilgili hücrelere ulaştırmaktadır.

Hücreler varlıklarını sürdürmek için gereken enerjiyi karmaşık bir dizi kimyasal işlem sonucu sağlarlar. Hücre ana kütlesi içinde yer alan binlerce **mitokondri (Mitochondrion)** yakıt olarak şeker kullanır, su ve karbondioksiti işlem artığı olarak ayırır, kısaca **ATP** adı verilen **Adenosintrifosfat** üretir. ATP her türlü canlı yaratık için gerekli genel güç kaynağıdır. Kalp atışı, göğüs kafesinin şişmesi, baş sallama, bir nesneyi tutma gibi işlemler için enerji gerektiğinde ATP, daha

Mitokondrion: Hücrenin varlığını sürdürebilmesi, karmaşık kimyasal süreci tamamlaması için gerekli gücün üretim merkezi.

basit maddelere ayrıştırılır ve bu sırada güç ortaya çıkar. ATP üretimi her an sürüp gider, uyku sırasında bile. Örneğin rüya görmek için beynin elektrik gereksinmesi, soluk alma ve kalp atışı için ATP parçalanır, harcanır ve yeniden oluşturulur.

Mitokondriler, yalnızca alyuvarlarda bulunmaz, nedeni, bu hücrelerin kan dolaşımıyla sürüklenmelerinden ötürü kendilerinden kay naklanan bir güce gerek duyurmamalarıdır.

Hücre ana kütlesi içinde yer alan bir diğer önemli öğe, **Golgi cisimciğidir.** Hücre içinde üretilen maddelerin gerekli hücre öğelerine yönlendirilmesi bu cisimcik tarafından başarılır.

Tüm hücreler içinde, insanın varlığını sürdürmesi ve üremesi için en gerekli olanı, dişi insan yumurtasıdır. Bir kez erkek yumurtasıyla döllendikten sonra bu tek hücre tekrar tekrar bölünerek çoğalır ve en sonunda, bir bebeği oluşturacak sayıya, **iki trilyon** adete ulaşır. Yaşamın giz dolu sırlarını içeren bu bir tek yumurtada, insanın tüm özellikleri depo edilmiştir. Örneğin saç renginin, ten renginin, vücut büyüklüğünün kodlandırılmış bilgisi bu yumurtada saklanmaktadır.

Her canlı hücrelerden oluştuğuna, hücreler yoluyla çoğaldığına göre, bir unsurun bu çoğalma sırasında etkinleşip, çoğalmayı, türün çoğalması yolunda yönlendirmesi gerekir. Bu görevi **Desoksiribonükleik asit (DNA)** üstlenir. Üreyecek olan canlı türünün tüm kalıtımsal bilgileri, özellikleri DNA'nın birbirine kenetlenmiş sarmal biçimi üzerinde taşınmaktadır. Çoğalma sırasında bir diğer asit; **Ribonükleik asit (RNA)**, DNA sarmalı üzerinde ilerleyerek üretimiyle ilgili olduğu hücrenin taşıması gereken özelliklerin kodlanmış bilgisini alır. Yüklendiği bilgi uyarınca yüzlerce protein üretir ve üretim sonucu değişik aminoasitleri kullanarak hücre sıralamasını başarır. Bu, bir organın oluşmasının ilk aşamasıdır.

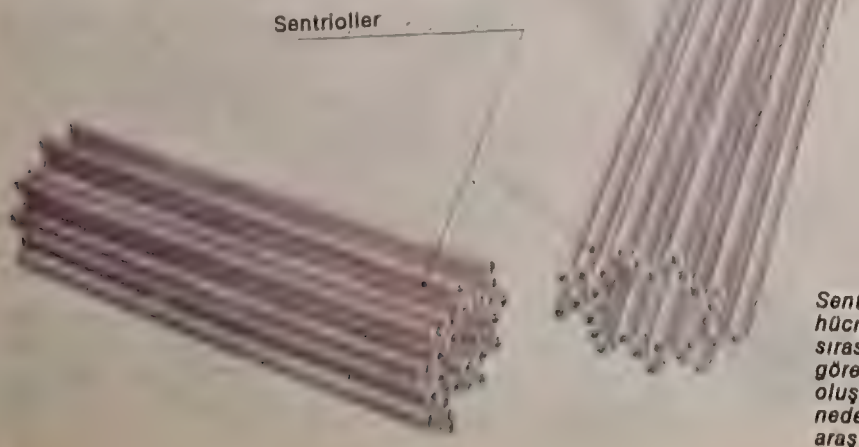
Teorik açıdan, bir insanın gözündeki çubuk türü hücrede bulunacak DNA bile, bir bebeğin oluşması için gerekli tüm kalıtımsal bilgileri taşır. Kulak hücresindeki bir DNA yardımıyla ayağın oluşması sağlanabilir. Bazı hücreler ise, yine aynı tür hücrelerin üretiminden başka bir görevi yerine getiremezler. DNA sarmalı üzerine bilgilerimiz uzun bir geçmişe sahip olmadığından, bu konu ve içerdiği sırlar ancak titiz araştırmalar sonucu günışığına çıkartılacaktır.

Hücreler, 600 çeşit enzim üretir. **Enzim, canlı hücrelerce oluşturulan ve vücuttaki kimyasal olaylarda, reaksiyonun hızını değiştiren, kolaylaştıran (Katalizör)** maddedir. RNA kolayca ve çabucak protein üretir. Örneğin, balıktan proteini alır, parçalarına ayırır, aminoasitler halinde yeniden düzenleyerek insan için gerekli protein türüne çevirir.

Nukleus: Hücre çekirdeği
Nukleolus: Hücre çekirdeği içinde yer alan, yuvarlak çekirdekçik.

Hücresel enzimler ise karmaşık yapılı hormonları ve hastalıklara karşı vücudun direncini sağlayan **antikor**'ları üretirler.

Hücrelerin karşı koymakta güçlük çektiği doğal düşmanları virüs'lerdir. Virüslerde mitokondri bulunmadığı için gerekli gücü kendileri üretmekten yoksundurlar. Yaşamlarını sürdürmeleri, hücre zarını delip içeri girmeleri ve hücrenin gücüne ortak olmalarına bağlıdır. Hücre koruyucu zarı, koruyucu görevinde aksama gösterdiği takdirde, virüsler hücreye egemen olur ve en ufak bir enfeksiyonda milyonlarca hücre yok olur gider.

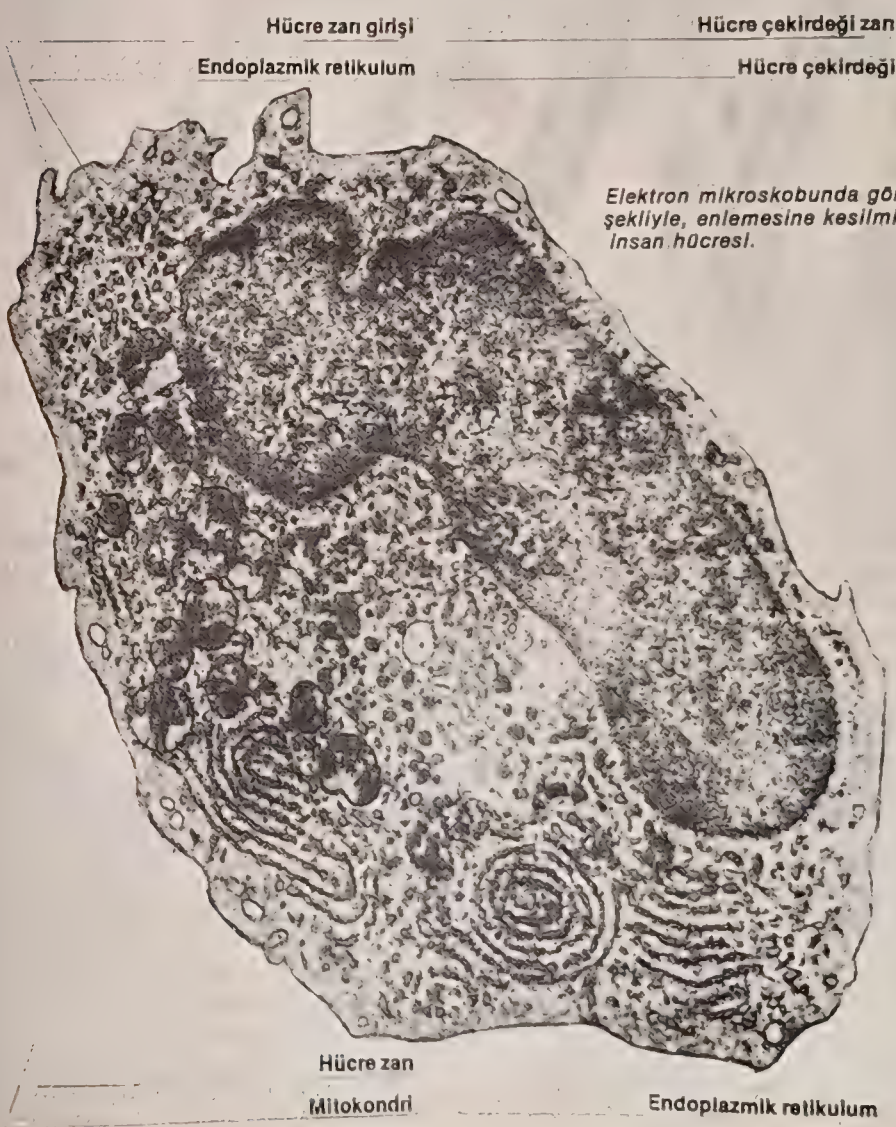


Sentrioller: Özellikle hücre bölünmesi sırasında yoğun görev üstlenen oluşumun varlık nedeni ve işlevi ilginç araştırma konusudur.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın

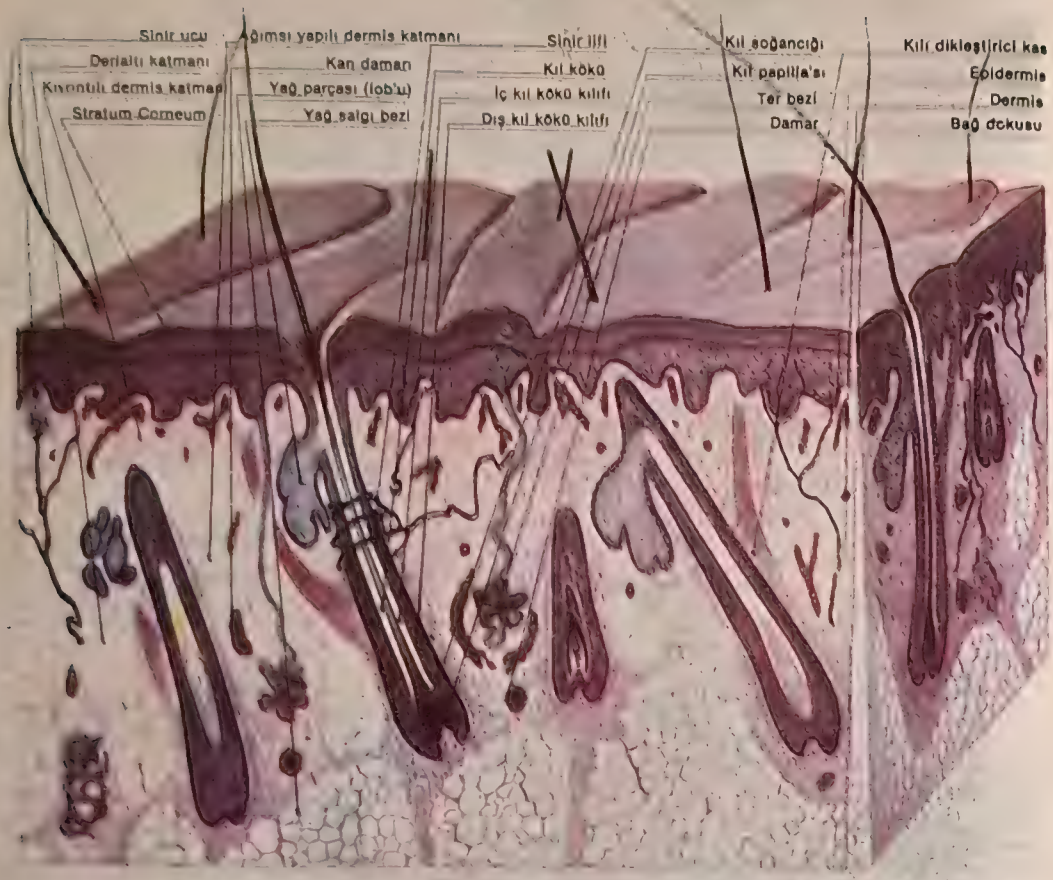
Bir bitkinin hücre çekirdeklerindeki mitoz süreci. Hücre zarları farkedilmeyi kolaylaştırmak için pembeye boyanmıştır.

Çok çekirdekli bir hücre görünümü. Örnek dişeti tümöründen alınmıştır.



Elektron mikroskobunda görüldüğü şekliyle, enlemesine kesilmiş bir insan hücresi.

3. Dokular



Epitel dokuya bir örnek: İnsan derisi

İNSAN vücudundaki dokuların bulundukları yer ve kökenlerine göre bir sınıflandırmasını yapabiliriz. İnsanın doğumdan önce aldığı şekil olan cenin durumunda, kısa sürede biraraya gelerek oluşturacakları dokuların temelini kuran üç ayrı tür hücre gözlenir.

Bunlardan birincisi, gelişmekte olan ceninde tabakalaşma sürecinin ürünü olan üç katmanın en dışta yer alanıdır. Ektoderm adı verilen bu katman, derimiz kanal veya boşluk gösteren organlarımızın iç yüzeylerinin mukus salgılayıcısı epitel hücrelerinin bulunduğu mukoza'sını, sinir sistemimizi, hipofiz bezini, böbreküstü bezi medulla'sını, göz merceğimizi ve gözümüzün saydam kornea tabakasını ve duyu organlarımızda uyarıları alacak şekilde yapısal farklılaşma gösteren hücrelerin yer aldığı epitel tabakasını oluşturur.

Cenin'in Mezoderm katmanı, kemik, kas, kalp, kan, kan damarları, gonadlar, böbrekler ve bağ dokusunun oluşumunu üstlenir. Bu tabaka, en dışta yer alan Ektoderm ile içteki Entoderm arasında yerleşiktir.

Üç katmandan en içte yer alanı, Entoderm, sindirim sistemimiz ve bu sisteme bağlı salgı bezlerinin (**karaciğer, pankreas gibi**) iç yüzeylerini oluşturduğu gibi, tiroid bezi ile bunun hemen ardında yer alan dört küçük bezden her birisini (**Paratiroid bezleri**) ve **Timus**'un faal hücrelerini oluşturur. Solunum yolları ve akciğerlerin iç yüzey hücrelerinin, idrar torbası ve idrarın mesaneden dışarı atılışını sağlayan ince kanal şeklindeki **Uretra**'nın iç yüzey hücrelerini oluşturan da yine **Entoderm**'dir.

Ceninin gelişim süreci boyunca, değişik hücre katmanları biraraya gelerek, vücudumuzdaki organların değişik görevler yapabilecek şekilde oluşumunu sağlarlar. Bir organın veya belli bir yapı yahut şekil gösteren bir oluşumun çeşitli işlevlere sahip olmasının en iyi örneğini derimiz verir. Merkezi sinir sistemine ulaşan duyargalarla kaplı derimiz, dokunma, basınç, ısı ve ağrıya duyarlı sinir hücrelerini bünyesine katarak, duyarlılığını zenginleştirmiştir.

Isı ayarlamasını başarması, derinin bir diğer işlevi sonucudur. Ter bezleri, ürettikleri sıvının buharlaşmasıyla derinin serinlemesini ve sıcaktan daha az şikâyetçi olma-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

mızı sağlarlar. Mezoderm kökenli yumuşak kas lifleri, derideki kılları dikleştirerek deri üzerinde ısı kaybını azaltan durağan hava tabakası yaratırlar. İskeletin kas lifleri ise istemdışı kasılma ve seğirmesiyle titreme veya ter boşanmasına yol açarlar.

EPİTEL doku: Bu doku türü, bir temel tabaka üzerinde bir ya da birden çok hücre katmanının yer almasıyla bazı maddeler için geçirgen, bazıları için ise engel dokulara en iyi örnektir. İnsan derisi karmaşık bir epitel doku katmanlaşmasıyla oluşmuştur, en üst tabaka çok katlı, yassı epitel hücrelerinin sıkışıp sertleşmesiyle su geçirmezlik özelliği kazanmıştır. Ter kanalları ve kıl keseciklerinin ürünü kıllar, bu tabakayı yarıp, dışa açılan oluşumlardır.

İnsan derisinin elektron mikroskobuyla elde edilen **fotomikrograf**'ı, en üstteki sertleşmiş tabakanın yıpranarak sökülme sürecini gözlememizi sağlamaktadır. Derimiz, bu sonsuz süreç boyunca her an, dökülen katmanların yerlerini hemen altlarındaki **(daha koyu renkli) epiderm** katmanına bırakmasıyla kendisini yenilemektedir.

Fotomikrograf'ta, soldan sağa, derinin epitel hücrelerinden oluşan dış tabakası **Epidermis**'i, epidermis'in en dıştaki tabakası olup ölü hücrelerden oluşan, boynumuzsu nitelikli **Stratum Corneum**'u, epidermis altındaki iç deri katmanı olan, genelde deri anlamına kullanılan adıyla Dermis'i görmekteyiz.

Yıpranmış ve soyulmuş bir bölgenin yeniden epidermis'çe örtülmesi vücut tarafından kendiliğinden yapılabileceği gibi, bir hekim tarafından deri gref'i yerleştirilmesiyle de gerçekleştirilebilir, bu işleme Epidermizasyon adı verilir. Epidermitis, dış deri katmanının iltihaplanmasıyla seyreden bir deri hastalığıdır. Epidermis katmanı, **dermis**'e gereğinden daha gevşek tutunduğu zaman, derinin pul pul dökülmesiyle seyreden Epidermolisis hastalığından söz edilir.

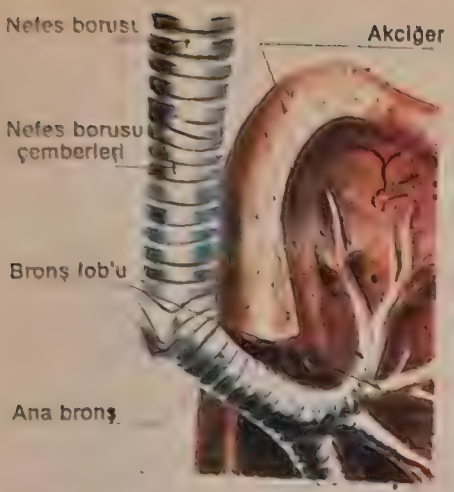
Siğil, nasır ve benzeri boynuzumsu sertlikteki oluşumlar, deri üzerinde gözlendikleri yerde hücre artışından başka bir şey değildir. Derinin dış katmanı üzerinde gözlenen mantar oluşumları **Epidermomikosis** adı verilen deri hastalıklarının nedenidir.

Burun deliklerinden akciğer hava keseciklerine kadar uzanan solunum yollarının oluşturduğu sistem içinde de epitel dokuyu görürüz. Burada, epitel hücreleri, tüy veya kıl şeklindeki ince titrek uzantılarla donanmıştır, sürekli koruyuculuk işlevini üstlenmiş bu uzantılar soluduğumuz havadaki ufak cisimcikleri yakalarlar.

Sümüğümsü bir sıvı salgılayan bezler ile işbirliği yapan titrek uzantılar, yakaladıkları cisimcikleri boğazımıza kadar itekleyerek, öksürükle dışarı atılmalarını sağlarlar.

Derimizin değişik noktalarda farklı ısı göstermesi, deri veya hemen altında yer alan organların hastalıklarının belirtisi olabilir. Bu farklılık, termograf ile saptanır.

İnsan derisi fotomikrografı



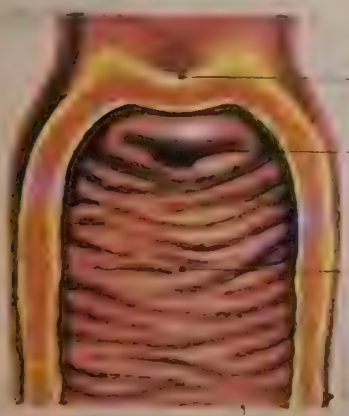
Solunum sistemimiz de geniş çapta epitel dokuyla kaplanmıştır.

Bir diğer epitel doku örneği, dölyolu boyunca uzanan yatay, yassı ve dökülücü nitelikli hücrelerle örtülü **(skuamöz)** nemli dokudur.

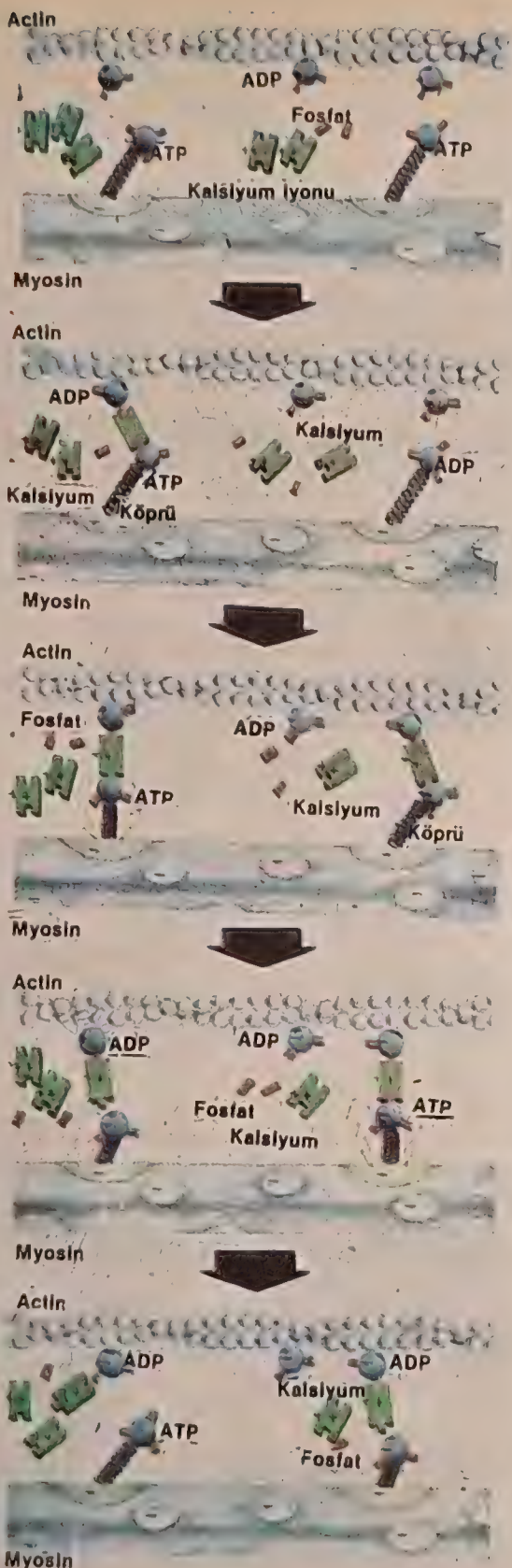
Bez yapılı epitel dokunun tükürük salgılayan lob'lar halindeki görünümüne rastlamak da olasıdır. Bu dokunun bir benzeri barsak boyunca görülür.

Kas dokusu: Dokuların mikroskopik incelenmesini konu alan bilim dalı olan **Histoloji**'ye göre, üç tür kas dokusu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; birbirine paralel çizgiler görünümündeki çizgili kas dokusudur, bu doku iskelet ve istem doğrultusunda çalışan kaslarda görülür. İkincisi, düz kas dokusudur, istemdışı çalışan kaslarda gözlenir. Üçüncüsü ise kalp kaslarında gözlenen kardiyak kas dokusudur.

Yanda görüldüğü gibi, kas liflerinin kasılmasıyla geçici olarak kısalması sonucu **Miyosin ve Actin** proteinleri arasında bir köprü kurulmakta, bu oluşum **kalsiyum ve fosfat iyonlarıyla ADP (Adenosindifosfat)** ve **ATP (Adenosintrifosfat)** varlığıyla gerçekleşmektedir.



Dölyolu boyunca yerleşik skuamöz dokunun yerleşimi

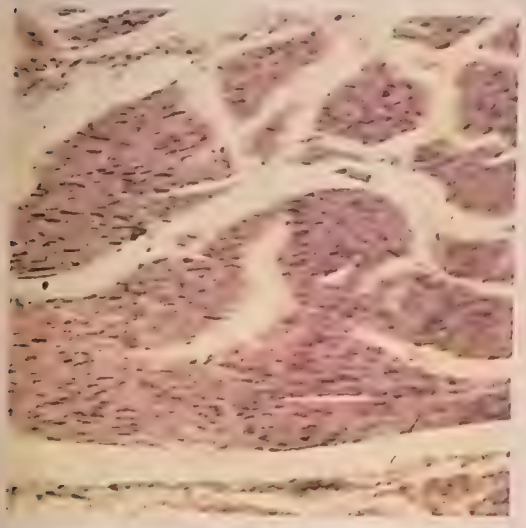


Kas dokusunda yerleşik Miyosin ve Actin proteinlerinin köprü oluşturması.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmeti olarak

Düz kas dokusu iç organlarımızın çoğunda yer alır, organın iç ve dış yüzeylerini kaplamaları bu tür dokuların tipik görüntüsüdür. İskeletle ilintili kas dokularımızın aksine bu dokular çizgili değildir ve istemli hareketlere katılmazlar.

İskeletle ilintili kas dokularımız ise elektron mikroskobuyla çekilen fotoğrafı ve şemasında görüldüğü gibi bir çizgi doğrultusunda uzanabilir veya demet görüntüsünde olabilirler.

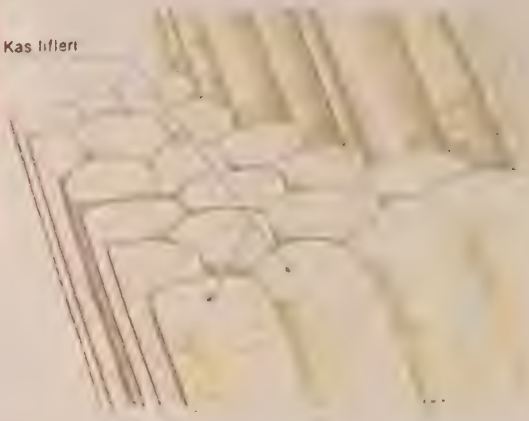


■ *Düz kas dokusunun mikroskobik görünümü.*

Düz kas dokusuna bir örnek

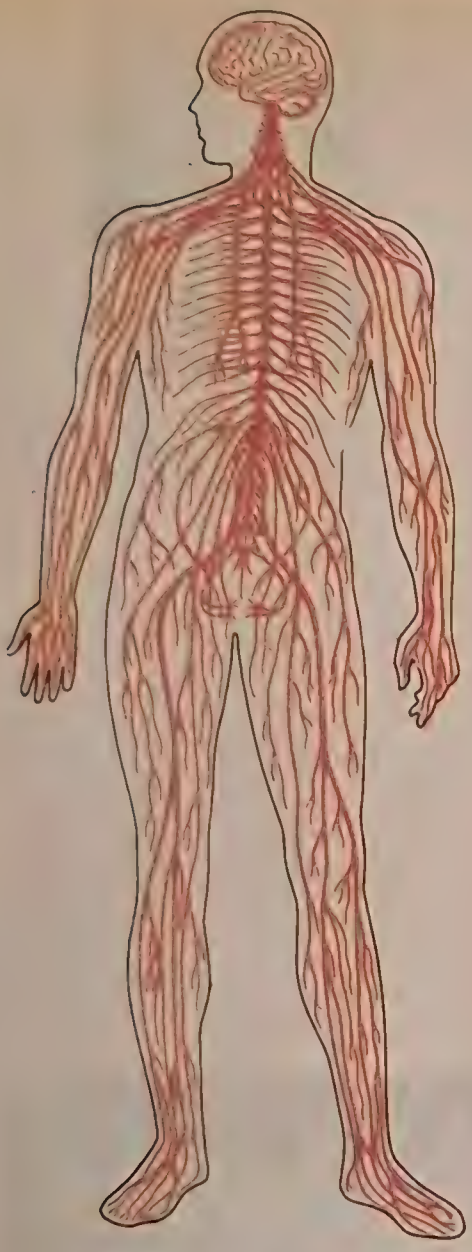
Sinir dokusu: İnsan yaşantısının hemen her yönüyle yakın ilintisi olan sinir sistemimiz oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. İç ve dış uyarılara karşı duyarlı olan bu sistem insan vücudunun tümünde gözlenir. Beyin dokuları bu doku türünün en olağanüstü örneğini oluştururlar. Sinir hücresinin ince lifler şeklinde dallanma gösteren protoplazma uzantısı olan **Dendrit**'leri, kendilerinden bir önceki sinir hücresi **Aksonu**'ndan aldığı uyarıları **Nöron**'un gövdesine iletmekle yükümlüdür. Bu sistemin giz dolu yapısı ilerideki bölümde derinlemesine incelenecektir.

Sinir dokusundan bir kesit.



İskeletle ilintili kasların yerleşimi.

Kas liflerinin elektron mikroskobundaki görünümü.



Sinir sistemimizin basite indirgenmiş şeması.

vunma düzenini ve yapısını kollayan işlevinden ötürü büyüktür. Vücudun hemen her yerinde bulunabilecek bu doku türünün bazı örnekleri, iskelet dokularını, kıkırdağı, kemiği oluşturmak üzere değişebilir, üstün nitelik kazanabilirler. Kıkırdak bu tür hücrelerin sıkışıp değişimi sonucu oluşmuştur, eklemlerde eklem sıvısı **(Sinovya)** salgılayan Sinovya zarı sayesinde hareket serbestisi ve rahatlığı sağlar. İskelet kemiklerinin çoğu, kemikteki **Havers kanalı** ile onu tabakalar halinde çevreleyen kemik lamellerinin oluşumundan önce kıkırdaksı oluşum gösterirler. **Kalsiyumfosfat kristalleri** açısından hayli zengin bu oluşum, kemikte yer alan Havers kanalları çevresinde dairevî bir görünümde dizilirler.

Kemik: Yalnızca yapımıza bir bütün görüntüsü kazandırmasından ötürü değil, aynı zamanda kanımızın alyuvar ve akyuvarlarının üretimi için gerekli iliği içerdiğinden ötürü de yaşamsal önemi vardır. Mikrofotoğraflar, kemik iliğini bir bağışıklık cisimciği ve flüoresan boyayla belirlenmiş olarak göstermektedir.

Kemik

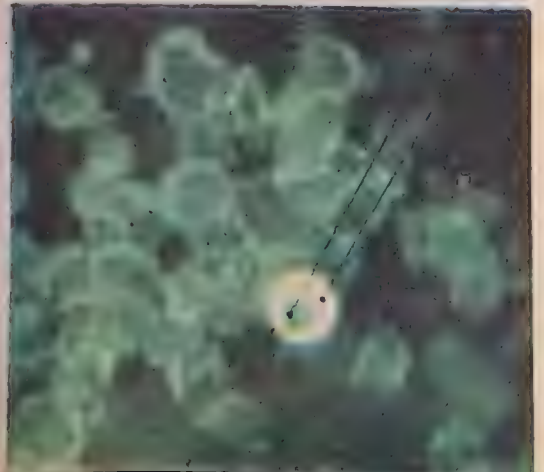
İlik

Bağ dokusu: Bu doku türü, hücreler ve hücre dışı nitelikteki, hücreler arası boşluğu dolduran maddeden oluşmaktadır. Boşluk doldurucu madde **(Matrix)** yapışkan temel öz ve değişken sayıda **Kollajen** adlı, suda kaynatıldığında jelatine dönüşen ana protein liflerinden oluşur. Doku içindeki hücreler kendisinden bağ dokusunun gelişeceği öncü hücre **(Fibroblast)** olabileceği gibi, lenf veya plazma hücreleri de olabilir. Yine bu hücrelerin yabancı cisimcikleri bünyesine alıp yok eden türdeki **Histiosit** hücresi olması, yağ veya deri, organ yahut çeşitli oluşumlara normal renklerini verip, renk değişimlerini sağlayan **Pigment** hücreleri olması da normal sayılır.

Yağ dokusunun önemi vücudun sa-

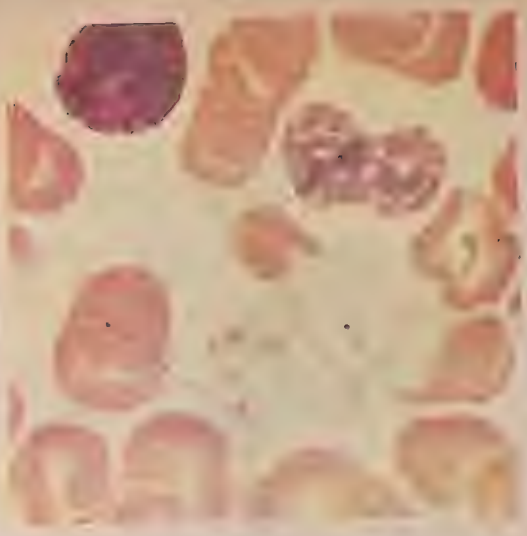
Plazma hücresi

Antijen



Retikulum hücresi

Antijen



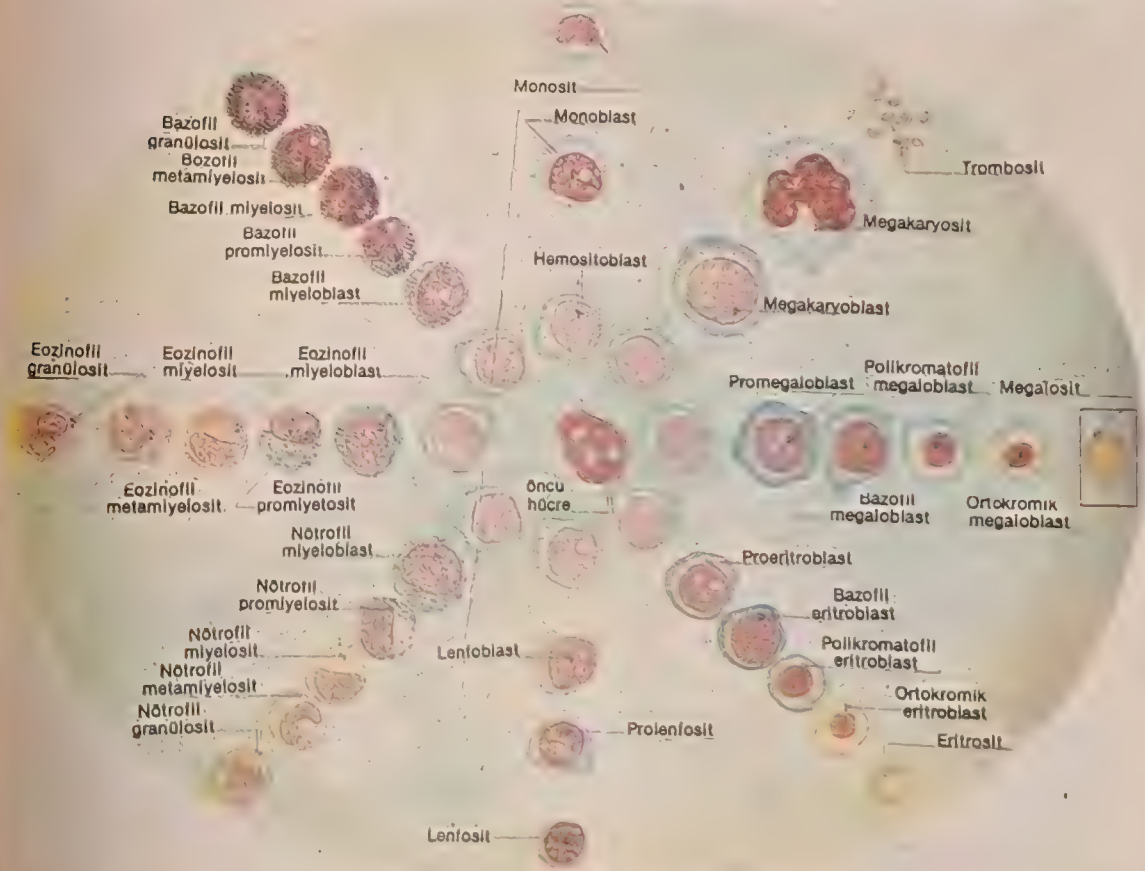
Kırmızı kan hücreleri (Alyuvar)

Beyaz kan hücreleri (Akyuvar)

Trombosit

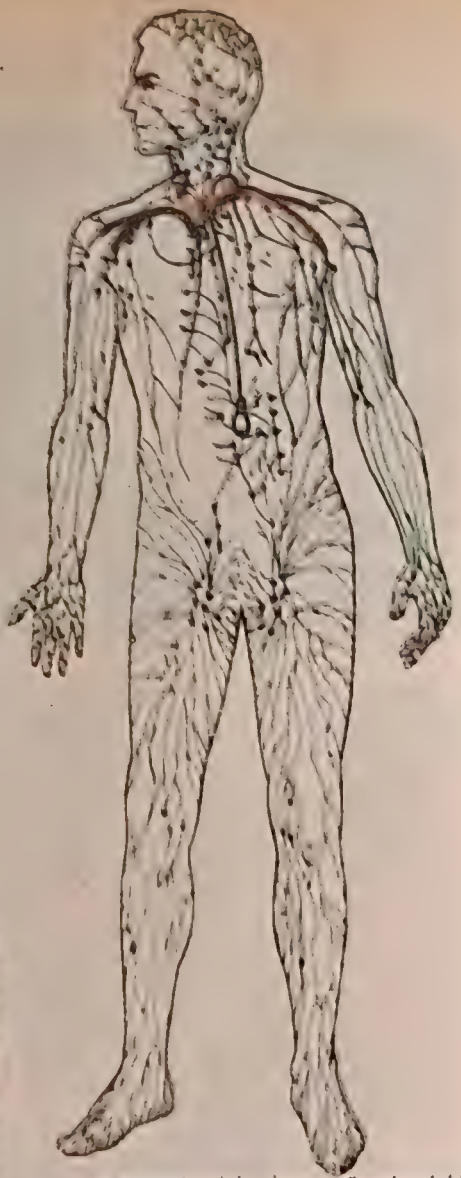
Kan: Kan, bağ dokusunun ilginç bir örneğidir, vücudun gerek duyduğu maddeleri taşıma ve savunma görevini üstlenmiştir. İnsan vücudunda yaklaşık 5 litre kan dolaşım halindedir. Kanın hücresel birimleri, ister beyaz ister kırmızı olsunlar, ortak bir öncü hücreden kaynaklanırlar. Kanın normal içeriğini oluşturan birimler resimde görülmektedir.

Dalak: Karın boşluğunun sol üst tarafında bulunan dalak, ömrünü tamamlamış kan hücrelerinin ortadan kaldırılması görevini üstlenmiştir. **Atardamar (Arter)** ile dalağa giren kan, dalağın orta kısmını dolduran et kıvamındaki yumuşak doku içinde yayılır. Bu bölgede yerleşik kırmızı doku, **eritrosit'**-lerle zenginleştirilmiştir. Beyaz doku ise daha küçük damarları çevreleyen **lenf** damar dokularınca oluşturulur, beyaz dokunun daha ileride detaylı inceleyeceğimiz Malpigi korpüsküllerine değin uzandığı görülebilir.

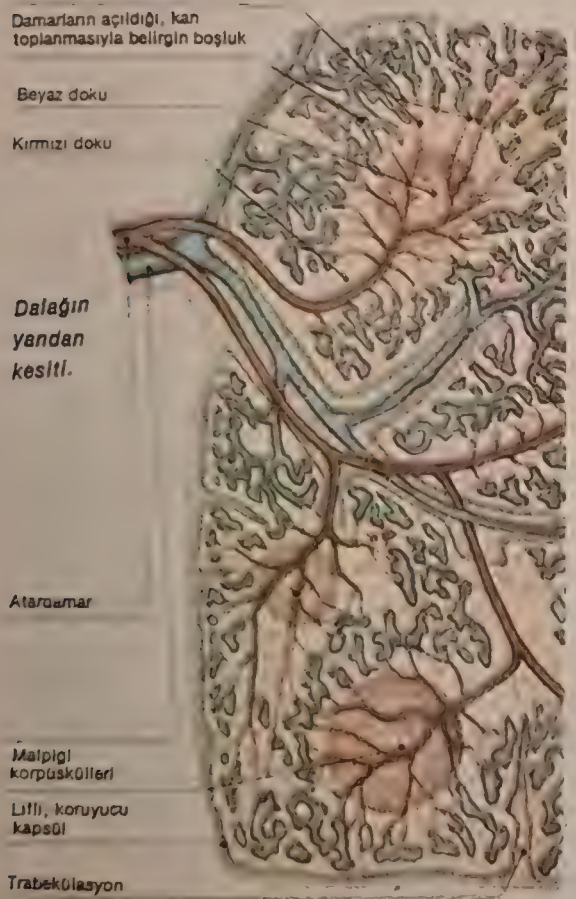


Lenf doku: Lenf sistemi, vücut savunma düzeninin başarısı için gerekli lenf sıvısının en önemli unsuru olan **lenfosit**'lerin, vücut içinde üretildiği bezlerden toplanarak gerekli yerlere iletimini sağlar. Şekiller, lenf sisteminin vücutta dağılımı, tipik bir lenf düğümü ve bir lenf doku kesitini sergilemektedir.

Bez yapılı epitel dokunun mikroskopik görünümü



Lenf sisteminin insan vücudundaki dağılım şeması.



Dalağın yandan kesiti.

Alyuvarlar

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

4 · Hareket Sistemi

İskelet

İNSANIN iki ayağı üzerinde dikilerek, ilerlemesini, gerilemesini, savunma veya hücuma geçmesini, yaklaşma veya uzaklaşmasını, kısacası çevresiyle ilintili, hareket gerektiren vücut işlemlerini yapmasını sağlayan sistemi, **Hareket Sistemi veya Lokomotor Sistem** olarak tanımlanır. Bu sistem, **iskeleti, kasları** ve **eklemleri** içerir.

Kemikbilim (Osteoloji), kemiklerle birlikte bazı noktalardaki kıkırdaklardan oluşan vücut çatımızın **206** kemik parçasıyla iskeletimizi oluşturduğunu kabul eder. İskelet, kemik adını verdiğimiz, beyaz, sert, birbirine eklemlerle ilişik oluşumların bütününe verdiğimiz addır.

İskeleti konu alan anatomi dalı olan **Skeletoloji,** yetişkin bir insandaki 206 kemiği şöyle saymaktadır: **26 omurgada, 22 başta, 1 dil** kemiği olarak, **64 üst tarafta, 62 alt tarafta, 6 kulak kemiği** olmak üzere toplam **206** kemik.

İskeletin bölünümü ise şöyle yapılmaktadır:

1 — **Omurga**

2 — Arkada omurga ile önde **sternum** denilen tek bir kemikle birleşen kaburgalar biraraya gelerek, göğüs kafesi de dediğimiz, **göğsü (Toraks)** oluştururlar.

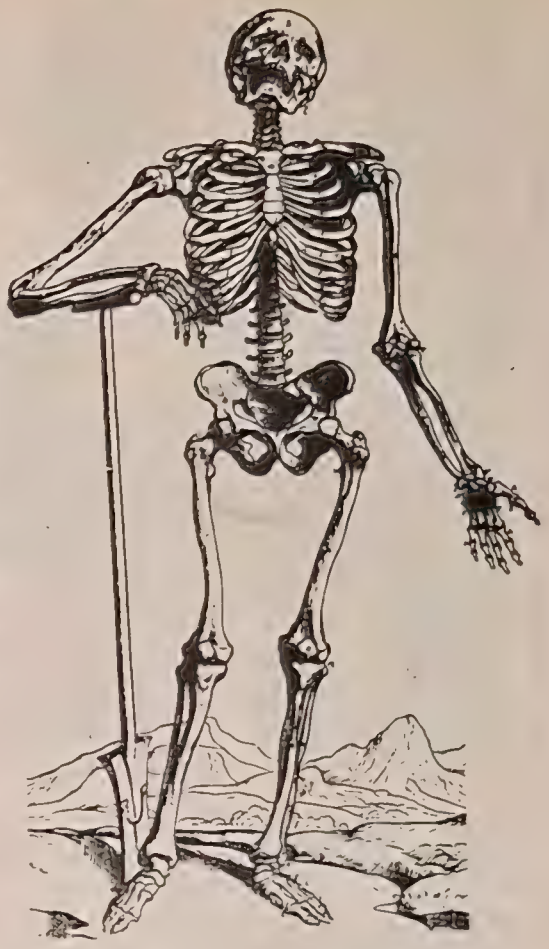
3 — **Baş (Caput).** Omurganın üst ucu ile eklem oluşturan bu parça, kafa ve yüz olmak üzere ikiye ayrılır.

4 — **Üst taraf:** Kol ve ya pazı kemiğini, döner kemiği, dirsek kemiğini, elbileği kemiklerini, eltarağı kemiklerini, elparmağı kemiklerini içerir.

5 — **Alt taraf:** Leğen kavşağını, uyluğu, bacak ve ayak kemiklerini içerir.

İnsandaki sayısı genel olarak 206 kabul edilen kemikler, insandan insana sayısal farklılık gösterebilir. Hemen her yirmi kişiden birinde 12 çift yerine 13 çift kaburgaya rastlanır. Moğol ırkına özgü yüz ifadesinin yanı sıra zekâ geriliği de gösteren hastalıklı durum olan Mongolizm kurbanlarında 11 çift kaburga görmek normal sayılır.

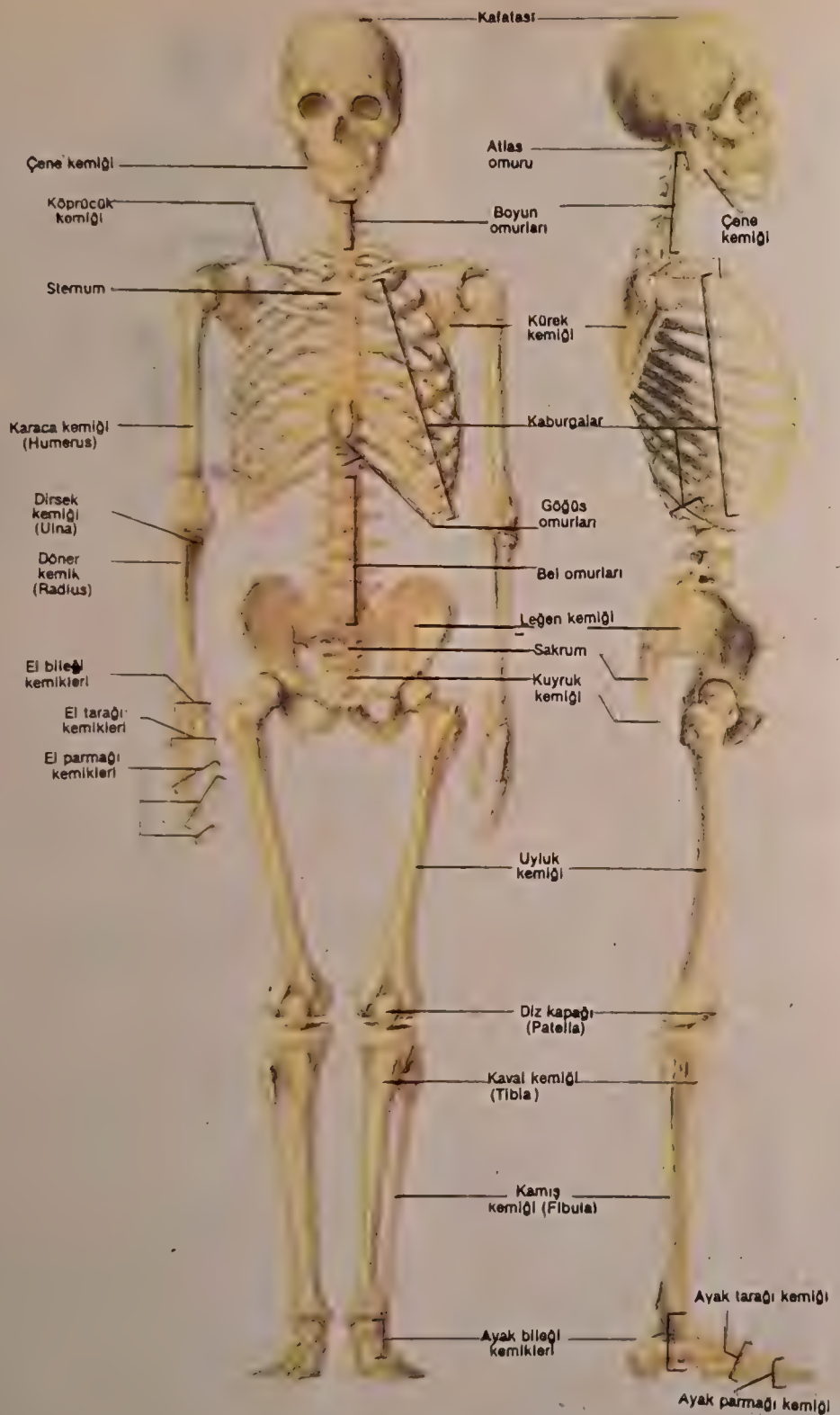
İnsan, dünyaya, 206 değil 350 kemikle gelir. Bir bölümü gelişme süreci içinde diğerleriyle kaynayacak, bir diğer bölümü ise dünyaya gelişteki durumunu irileşmesi dışında bozmayacak olan bu 350 kemiğin kaynaması, erkeklerde 25 kadınlarda ise 22 yaşına kadar tamamlanır. Küçük çocuklarda, yaşlılara oranla kemik kaynaması süreci daha kısa ve daha hızlıdır. Doğa, böylece küçük çocukları yaşam boyunca sakat kalmaktan korumayı amaçlayan bir sistem de geliştirmiş olmaktadır. Aynı sistem, insan yaşlandıkça, işlevinden yitirmekte, 60 - 70 yaşlarında sık görülen kayma sonucu leğen kemiği kırılması, sonuçta ölüme ulaşan yatalak hastalıklarının başlangıcı sayılmaktadır.



Andreas Vesalius'un anatomi atlasından iskelet çizimi. Günümüz çizimi ile karşılaştırıldığında hemen hemen hatasız olduğu kolayca görülecektir.

Kaza durumları dışında, insanın ölümüne değin vücudundaki 206 kemiği sayıca koruması, yitirmemesi beklenir. Asıl yitirilen kemik dokusudur. Özellikle kadınlarda doğurganlık dönemi bitiminden sonra hızlanan kemik dokusu yitimi, kadının 70 yaşına ulaşmasından önce kemik dokusunun hemen hemen yarısına mal olur.

Skeletoloji'nin gözlediği bir diğer ilginç olgu, insanın yaşam biçiminin, yeni kemik oluşumlarına yol açmasıdır. Süvariler, bu duruma en iyi örneği oluşturur. Yaşamları gereği at sırtında uzun zaman geçiren bu in-



İskeletin önden ve yandan görünümü.

sanlarda, normal kalça ve uyluk kemikleri dışında yeni kemikler oluşmaktadır. Çevre koşullarına kemiğin duyarlılığının bir diğer örneği, uzay araştırmalarında gözlenmektedir.

Uzun süreli uzayda kalmayı gerektiren uçuşlar, insan bacağını ve bacak kemiklerini yararsız, geleneksel işlevlerini yerine getirebilmekten uzak uzantılara dönüştürmektedir. Gemini ve Apollo uzay uçuşlarına katılanlarda yapılan röntgen incelemeleri, kemik dokusunda, ayda 4 grama kadar kalsiyum yitimini saptamıştır.

rının tıp uzmanlarınca sürekli gözlenmesi sonucu yeni tedavi olanaklarına kavuşmuştur.

İskelet, zaman içinde, doğal bir kalsiyum yitimi süreci içindedir. Pennsylvania Üniversitesi Antropoloji bölümünden **Prof. Wilton Krongman**, kalsiyum yitimi gösteren kemikleri röntgen ışınıyla inceleyerek hastanın ölüm yaşı, cinsiyeti, ırkı ve hastalık nedeni ile gelişimini saptayabilmektedir..

Kemik gelişmesi ve şekli, insanın binlerce, milyonlarca yıl öncesine dayanan kalı-

Uzay boşluğunda geçirilen süre, kemik içinde depoladığımız kalsiyumun eksilmesinden ötürü zararlıdır.

Bu miktar, vücutta bulunan kalsiyum toplamının %0.4'ü kadardır. 84 günlük uzay laboratuvarı Skylab uçuşunda, üç astronottan ikisinin topuk kemikleri yoğunluk yitimine uğramıştı.

Uzay adamlarının incelen ve narinleşen kemikleri, **osteoporoz** hastalığına yakalananlarınkine benzemekteydi. Bu hastalık, kalsiyum kaybı sonucu, kemik dokusunun beslenme yetersizliği nedeniyle normal yapı ve işlevini yitirmesidir. 60 yaşın üzerindekilerde sık görülür ve kemik kaynamasını güçleştirip, geciktirir, bazen olanaksız kılar. Hastalık, Amerikalı ve Sovyet uzay adamlatımıyla yakından ilgilidir. Kemik gelişimi, büyük çapta önceden belirlenebilen kesin gelişim aşamaları gösterir, vücudun yükümlülükleri ansızın bir başkalaşım göstermezse, bu aşamalar birbiri ardına izlenir. Yükümlülük değişimi, normal bir yaşam sürdürülürken bir savaşa katılma olabilir. Bu durumda insanın hareketleri, gereksinmeleri değişmekte, zorlu yaşam biçimine alışmakta güçlük çeken iskelette kemiklerin kolayca kırılmasına yol açılmaktadır.

Yine yaşlılık örneğine geri dönecek olursak, kısıtlı da olsa hareketli bir yaşamdan yatalaklığa dönüşen hasta, hareketsizlik so-

Dört yaşındaki çocuk eliyle 67 yaşındaki yetişkin elini karşılaştırmamız, kemiklerin ve eklemlerin gelişimini izlememizi sağlar.

nucu kemiklerin de ilik ve kalsiyum yitimine uğramakta, sonuçta kemiğin biçimi ve direnci bozulmaktadır. Bu durumda, görülen hastalık, kemikte **kalsiyum ve D Vitamini** eksikliğinden kaynaklanan kemik yumuşaması (**Osteomalasi**) olabilir. Hasta, yatalaklık olmanın da hızlandırdığı aşırı derecede yorgunluk, halsizlikten ötürü ölüme varabilir.

Kemik hastalıkları, iskelet sisteminde bir anormallik olmadığı zaman vücudun kendisini hastalıklara karşı koruyabildiğini, yapısal bozukluklarda ise hastalıkların kolayca gelişebildiğini ileri süren öğretiyi (**Osteopati**) doğrular görünümde seyrederler. Bu öğreti, hastalıkları tedavi amacıyla iskelet üzerinde bazı işlemlere başvurmakta ve bazen başarılı sonuçlar sağlamaktadır.

Doğa, canlılarda kemiklerin önemini vurgulamıştır. İnsanlar, tıp bilimi ve hekimler aracılığında kemik hastalıklarına ve kemik yapısının bozukluk veya yetersizliğine çözüm ararken, hastalıklarına çözüm için sorunlarını açıkça dile getirmekten yoksun canlılar, içgüdü ve dürtüleri aracılığında sağlıklarını kazanabilmektedir. **Kalsiyum ve fosfor** eksikliği, kemik yapısını tehdit eder boyutlara ulaştığında, sığırlarda görülen, önüne geçilmez bir kemik yeme arzusu (**Osteofajl**) bunun canlı örneğidir.

Bazı hayvanların da kendilerine acı veren kemik deformasyonlarını düzeltme amacıyla sert nesnelere değişik açılardan saldırıp çarptıkları ya da değişik yüksekliklerden

Klâsik bir kırık örneği. Bacaktaki kaval ve kamış kemiklerinin bu kırığın iyileştirilmesi uzun süreli alçıya almayı gerektirir.

olan önkol bölümü, ise, zaten doğuştan kadınlarınkine oranla daha uzundur ve öyle kalır.

Erkek ve dişi cinsiyet hormonları olan **androjen** ve **östrojen**'ler kıkırdak gelişmesini hızlandırıp, erkeklerin daha geniş omuzlu, kadınların ise daha geniş kalçalı olmasını sağlarlar.

başkalaşım gösteren vücut bölgesi üzerine düşecek şekilde atladıkları görülür. Bu olgu, hayvanın ölümcül yaralanmasına yol açabilirse de, o durumda yaşamaya yeğlendiği görülür. İnsandaki kemik deformasyonları, biçimsiz kemiğin kırılmasını amaçlayan **osteoklasti** ameliyatıyla düzeltilebilir.

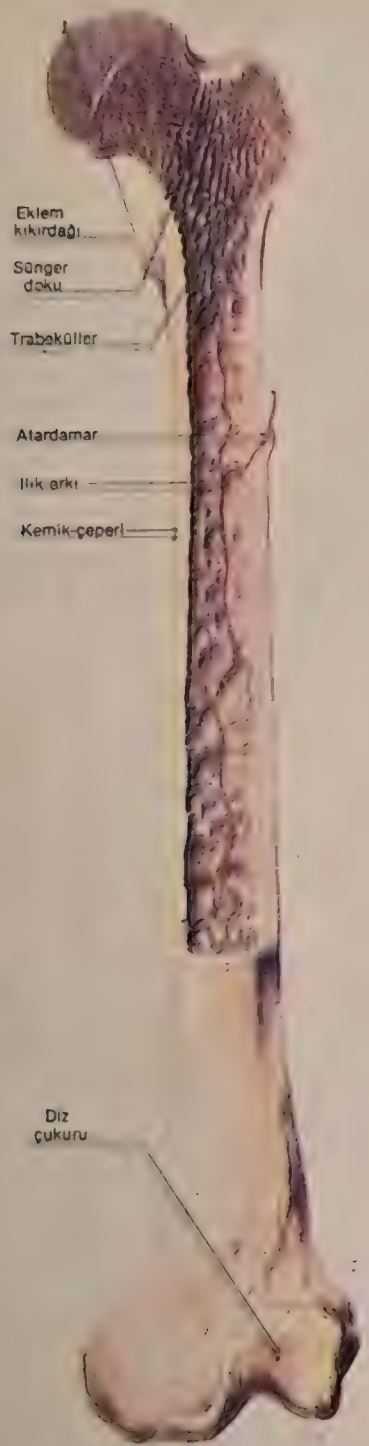
Kemiklerin kırıldıkları yerden kaynamaları, ilginç bir olgudur. Küçük yaşta kırılan uyluk kemiği yanlış bir noktada kaynayabilir. Kaynama, bunu sağlayan madde olan **kallustan** ötürü kırığı röntgende göstermeyebilir. Uzman hekim gözü kırığı saptayabilirse de cerrahi bir işleme gerek duymayabilir. Kırık noktası zaman içinde belirsizleşir. Kemiğin yapı hücreleri, yıkılan hücrelerle işbirliğine giderek kırığı kaynatıp, yanlış birleşmeyi giderebilirler.

Bu, sürekli bir tamir ve denetim sisteminin kırık noktasında odaklaşmasını gerektirir. Yaş ilerleyip, sistem aksamaya başladığında, uyluk kemiğindeki kırık yeniden dert yaratır, topallamaya neden olur. Kırık kemikler birbirlerine kendiliklerinden kaynayamıyorsa, kırık kemik uçlarını tel dikiş ile birbirine bağlama işlemi olan **Osteorafi** yararlı sonuçlar sağlayabilir.

İnsanların iskelet boyut ve biçimlerindeki farklar, cinsiyete göre değişik görünüm ve özelliklerde olabilir. Erkek çocuklar erginlik öncesi bacak kemiklerinde, gövdelerine oranla daha hızlı bir büyüme (uzama) gösterirler. Dirsekten ele kadar

Uyluk kemiğindeki kırıklar (Ok ile işaretli) paslanmaz çelik çubuk vidalanmasıyla onarılabilir, aksama önlenebilir.

Kemik



Uzun kemiklerden uyluk kemiğinin genel görünümü ve kesiti.

İSKELET sözcüğü, Yunanca'da kurumuş anlamına gelen bir sözcükten türetilmiştir. İskeleti oluşturan 206 kemikten hangisi incelenirse incelensin, kemik yeni ölmüş yahut canlı bir insandan alınmışsa, kuru olmak dışında hemen bütün özellikleri gösterir. Üçte biri su olan kemiğin "kuru" sözcüğüyle tanımlanması, daha ileride görüp yadırgayacağınız örneklerde birleştirilince, insanın kendi vücudundaki organlara ad yakıştırmakta hiç de isabetli davranmadığını göstermektedir.

Kemikler, dış görünümlerine göre sınıflandırılırlar:

1 — **Uzun kemik:** Bu tür kemiklerde uzunluk, genişlik ve kalınlıktan fazladır. Bu kemiklerin bir "cisim"i (**Diafisis**) ve iki "uç"u (**Epifisis**) vardır, geleneksel örnek uyluk kemiğidir.

2 — **Yassı kemikler:** Bu tür örneklerinde uzunluk ve genişlik, kalınlıktan fazladır. Türün en geleneksel örneği kalça kemiğinde de görüldüğü gibi, yassı kemiklerde iki yüz, yassı kemiğin biçimine göre değişik kenar oluşumları gösterebilir.

3 — **Kısa kemikler:** Kısa kemiklerde uzunluk, genişlik ve kalınlık, aşağı yukarı birbirine eşit ölçümlerdedir. Türün en bilinen örneği bilek kemikleridir.

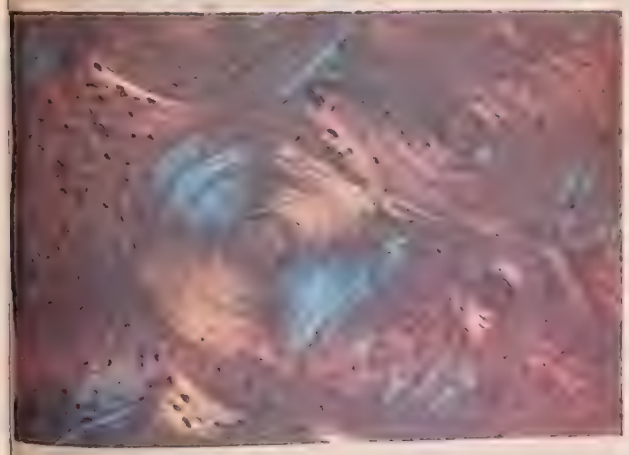
Bütün kemikler tıkız doku (**Substantia compacta**) ile sünger dokudan (Substantia spongiosa) oluşur. Kimyasal açıdan yapılacak inceleme, kemik dokularının **%70'i inorganik, %30'u organik** maddelerden oluştuğunu ortaya koyar. Organik ve inorganik madde ayırımı, incelenen oluşumun karbon içermesi veya içermemesine göre yapılır; inorganik madde, yapısında **karbon** içermez, canlı organizmalarla da ilişkisi yoktur.

Kemikteki inorganik maddelerin **%2.5'u kalsiyum flüor**'dur. Kemiğin organik maddesi **ossein** adıyla tanımlanır. İnorganik madde, asit etkisiyle eritildiği zaman elde edilen yoğun sıvı kauçuğa benzer. Organik madde de yanma veya çürümeyle yok edilirse, elde edilen, iskelet sözcüğünün kökeninin kastettiği gibi kuru, sert, kolay kırılabilir ve insan yaşamı için hiçbir değeri olmayan bir maddedir.

Tıkız doku, bütün kemiklerin çevresinde bir tabaka oluşturur. Sünger doku ise tıkız doku kılıfının içinde yer alır ve **kemik lamellerinin** birbiriyle birleşmesiyle, içinde kemik iliği bulunan küçük boşluklar oluşturur. Bu gözenekli dokunun yapısındaki küçük boşluklardan her birisinin çeperleri **trabekül** adıyla anılır.

Uzun kemiklerde tıkız doku çoğunlukla cisim'lerden uç'lara doğru incelen bir kılıf yapar. Tıkız dokuyu uzun kemiklerin cismi

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Henüz doğmamış insanın kemik hücreleri önce kıkırdaklaşma aşamasını, daha sonra sertleşip kemikleşme aşamasını geçirirler. (1) Kemikleşmesi tamamlanmış kemikte (kemik dokusunda) kan ve lenf damarlarının geçtiği ince kanal şekilli boşluklar Havers kanalı adıyla tanınır (2). Polarize ışıkta, mikroskopla incelenince bu kanallar daha da belirginleşir (3).

boyunca ilik kanalı denilen bir boşluk sınırlar, bu boşluk kemik iliğiyle doludur. Sarı, kırmızı renkte ve jelâtinimsi görünümde olabilen kemik iliği, kemik dokusunun hem ilik kanalı içinde hem de sünger doku boşluğunda bulunur.

İlik kanalının oluşması, doğanın ilgi çekici bir diğer hüneridir. Uzun kemiklerin cismi, bir yandan kıkırdak yüzeylerini örten bağdokulu zarın oluşumu süresince gözlenen kemikleşme sonucu kalınlaşırken, diğer yandan da cismin ortasında bir emilme ve erime olayı gözlenir. İlik kanalı bu sürecin bir sonucudur.

Yeni doğmuş bebeğin kemikleri, kan hücrelerinin oluşması ve gelişmesini sağlayacak kırmızı ilik ile doludur. Yetişkinlerde, kol ve bacak kemiklerinde, kırmızı ilik yerini çoğunluğu yağdan oluşan sarı iliğe bırakır, diğer kemiklerde kırmızı ilik varlığını sürdürür. İliğin önemi, insan vücudunda bir dakika içinde 180.000.000 alyuvarın yaşlanıp öldüğü bilinirse, daha kolay anlaşılır.

Dalak ve karaciğer bu alyuvarların bir bölümünün karşılanması için çalışırsa da önemli görev kemiklere düşmektedir. Sünger doku içinde **akyuvar** da üretilmektedir, bu kan yuvarları, vücudu enfeksiyonlara karşı korur.

Kemik, vücudun taşıdığı madenlerin hemen tamamını, **kalsiyumun** %99'unu, **fosforun** %88'ini ve **bakır, kobalt** gibi önemli madenlerin bir bölümünü içerir. Çok sayıda kan damarı, maden kristallerini yüklenerek vücuda dağıtır. Kemik, gerektiği anda kandaki fazla kalsiyumu özümler, ya da eksikliği tamamlamak için salar. Kemiğin kan dolaşımına aktardığı kristalleri bir araya getirebilsek, yanyana dizildikleri zaman 100 dönümlük bir toprak parçasını kaplayabilirler.

Kemiğin depolama niteliği şu örnekler ile daha iyi açıklanabilir: Vücudumuzda 1 kg. kadar kalsiyum bulunmasına karşın kanda dolaşan miktar 1 gramdan daha azdır. **Kalsiyum** eksikliği sinirlerin görevini yerine getirmesini engellediği gibi kan pıhtılaşmasını da önleyebilir. Kas büzülmeleri durur, dolayısıyla kalp atışları tehlikeye girer.

Kalsiyumun fazlası da tehlike yaratır, böbrek taşı oluşmasından kalsiyum aşırılığından kuşku edilmektedir, taş çokluğu böbreğin çalışmasını engeller, üremik zehirlenme ve ölüme yol açar. Kalsiyumun kana aktarımı, paratiroit bezindeki bir hormonun salgılanması ile başlatılır, **tiroid** bezindeki bir diğer hormon ile frenlenir.

Kemik oluşumu ve dağılımı, insanın dünyaya geliş anından itibaren çeşitli dış etkenlerle karşı karşıyadır. Çocukluk dönemi, bu etkenlerin en büyük tehlikeleriyle doludur. İlk tehlike, kemiklerin henüz pek yumuşak olduğu doğum sırasında, doğum kanalında görülür. Doğum için çocuğun kemikleri doğanın gerekli gördüğü şekilleri almak zorunda kalabilir, bu olgu, hemen doğum sonrası uzman hekimlerince düzeltilmez ya da düzeltilemezse, hayat boyu kalıcı olabilir. En sık rastlanan,kafatası kemiklerinin sıkışarak form değiştirmesidir. Basit fakat uzma-

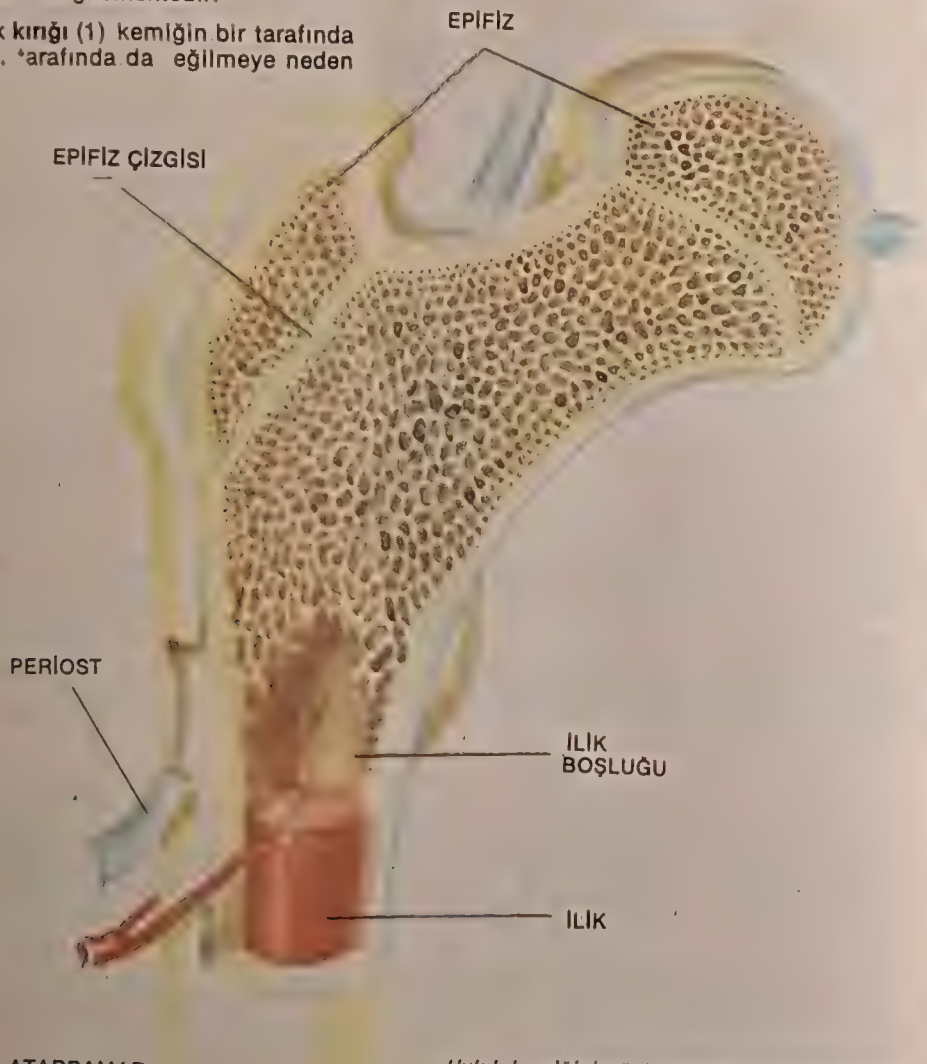
ninca yapılması şart bir kafa sıkıştırma hareketi, bu şekli normale dönüştürür.

Kafatası, doğum sonrasında uzun süreyle yumuşaklığını korur ve bebek yatarken başının kendi ağırlığından ötürü yassılma tehlikesiyle sık sık karşılaşılır. Bu "yassı kafa"lar, üç aylıkken göze çarpar, ana babayı telâşlandırırsa da birinci doğum günü kutlanırken düzeldiği ve simetrikleştiği gözlenir. Kalıtımsal, soydan gelen kemik yapı bozuklukları çoğunlukla kalıcıdır.

Bebekken, sertleşmesini tamamlamadığı için, bu "küçük insan"ı türlü çeşitli tehlikelerle karşı karşıya bırakan kemikler, yaş ilerledikçe sertleşip 1 ton'u aşan basınçlara direnç gösterebilir. Uzunluğu 50 cm., eni 2.5 cm kadar olan uyluk kemiği, santimetrekareye 3.5 tonluk bir basınca direnç gösterebilir. Yaş ilerledikçe, kemikler daha az yükten etkilenir ve kolayca kırılabilir.

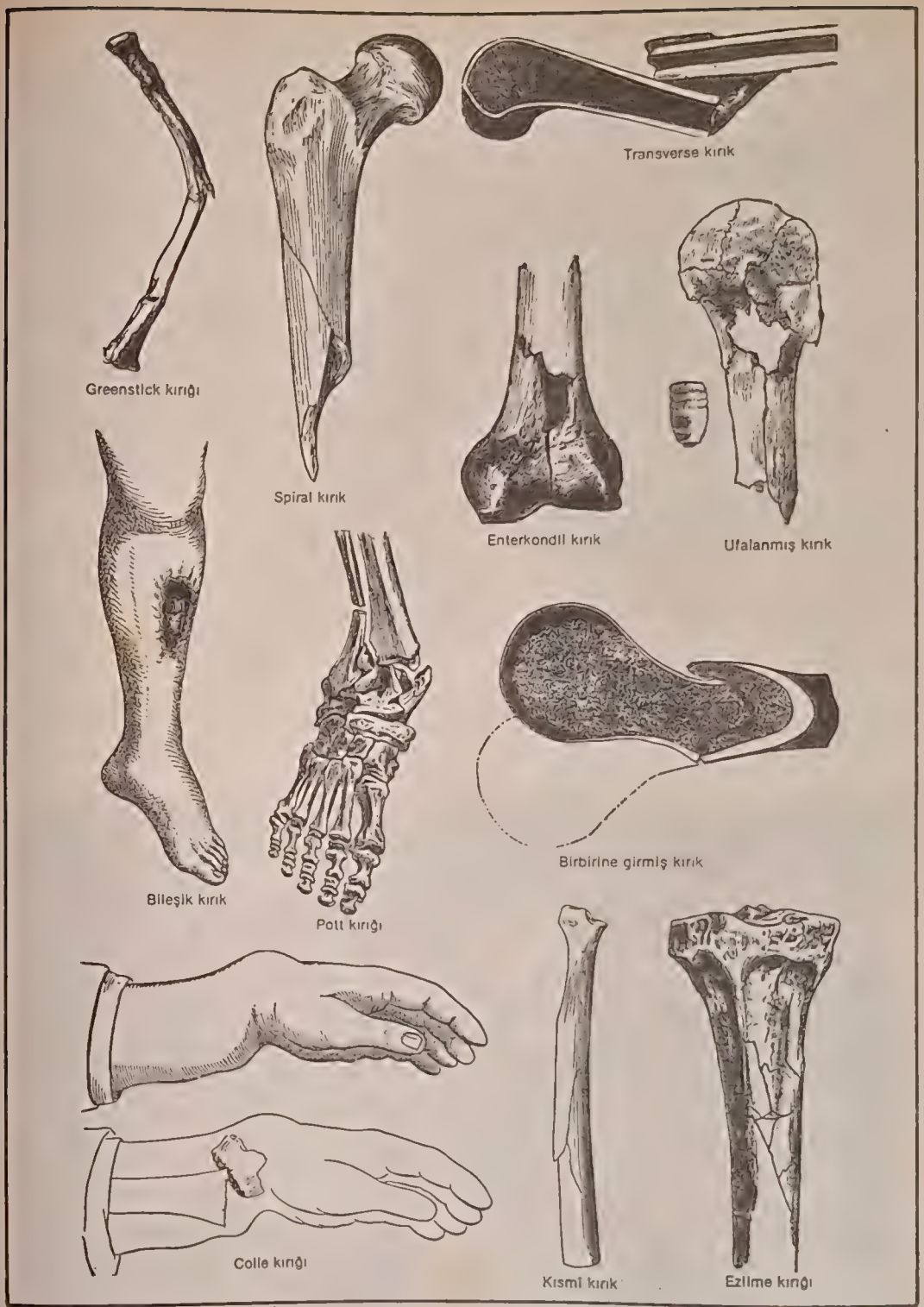
Kırılma, kemiğin karşılaştığı tehlikeler arasında en sık rastlanılanıdır. Değişik tür kırılmalar ve sonuçları gözlenir, şekiller değişik örnekleri sergilemektedir.

Greenstick kırığı (1) kemiğin bir tarafında oluşan, diğe. tarafında da eğilmeye neden olan kırıktır. **Spiral kırık** (2) kemiği, kırık noktasından başlayarak, bir spiral düzeni içinde çatlatan kırıktır. **Transverse kırık** (3), kemiği enlemesine kırar. Bileşik kırık (4) baskı sonucu kırık kemik bölgesi üzerinde açık yarayla gözlenen kırık türüdür. **Pott kırığı** (5). Ön bacağı oluşturan iki kemikten küçüğü olan **Fibula**'nın alt bölümünde görülen, iki kemikten büyüğü olan Tibia'nın alt ekleminde de zedelenme ve bağlarında kopmayla belirgin kırıktır. **Enterkondil kırık** (6), Uzun kemiğin uç kısmında, ekleme katılacak olan yumru şeklindeki kabartının (**Kondil**) çatlamasıyla başlayıp, kemik boyunca ilerleyebilen kırıktır. **Ufalanmış kırıkta** (7), kırık, bir kurşunun kemiğe girmesinden ötürü dokuların zedelenmesiyle belirgindir. **Birbirine girmiş kırık** (8), türünde, kırık parça veya parçaların diğer kırık ucun içine girdiği görülür. **Colle kırığında** (9) ise, dirsek ile bilek arasında yer alan iki kemikten dışta olanı Radius'un alt ucunda görülen, kırık parçanın yer değiştirmesiyle belirginleşen kırık türü söz konusudur.



Uyluk kemiğinin üst ucundan bir kesit kemik yapısına iyi bir örnek oluşturur.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Kırık türleri

Kısmî kırıkta (10), kırık, başlangıç noktasından T şeklinde yayılır. **Ezilme kırıklarında** (11) kırık, ufak parçalar halindedir ve kırık nedeni ezilmedir.

Türü ne olursa olsun bütün kırıklar ve çıkıklar, yaygın kanının aksine kırık-çıkıkçıya değil, uzman bir hekime gösterilmelidir. Kişinin yetersiz bilgili olması veya hastanın kendiliğinden alacağı önlemler, kalıcı ve üzücü sakatlıklara yol açar.

Yakın geçmişte kırıklar genellikle alçılı sargı ve zamanla tedavi edilirdi. Bugün ise hekimler, hastaları olabildiğince çabuk yataktan kaldırmak için kemik birleştirmek

üzere çiviler, vidalar veya levhalar kullanmaktadır. Uzun süre yatakta kalmak bir dizi, hareketsizlikten kaynaklanan hastalığa neden olabilir. Yapay parça kullanımı da yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda, ölümden sonraki 12 saat içinde vücuttan alınan kemikler, kemik naklinde kullanılmakta ve başarılı sonuçlar alınmaktadır.

Kemik verici kişilerin 15 - 45 yaşları arasında olması öngörülmüştür, **ensefalit, menenjit, tüberküloz, sıtma** gibi hastalıklara yakalanmış ve ölümünden önceki 48 saat içinde ameliyat geçirmiş kişilerden kemik alınmamaktadır. Alınan kemikler eksi 80 santigrad'da saklanmakta, soğutma işlemi sıvı **nitrojen** ile başarılmaktadır. Ameliyat, kemiğin bulunduğu yere ve yapılacak işleme göre 5 ile 16 saat arasında sürebilir. Bazı hastaların diğerlerine oranla yeğ tutulması garipsenmemelidir, cerrahlara göre, 50 yaşının üzerindeki hastalara yapılacak bir kalça eklemi nakli, 30 yaşındakilere bu işlemi yapıp, 60'ına vardıklarında ikinci bir nakli gerektirmesindense, daha yararlı sayılmaktadır.

Omurga Kemikleri

OMURGA, insan gövdesinin arkasında, bu yüzeyde, tam ortada çizilecek bir çizgi üzerinde, **omurlar tarafından oluşturulan bir sütundur.** Üst ucu baş ile, alt ucu da **uyluk kemiği** ile **eklem** yapmaktadır. Omurga, omur adı verilen **33** ila **35** kemik parçasından oluşur. Omurlar boyun da 7, göğüste 12, belde 5 adettir. Yetişkinlerin omurgasında, uyluğun arkasında, omurların 5'i birleşerek uyluk boşluğunu arkadan sınırlayan Sakrum'u daha altta da 4 veya 6'sı birleşerek bir adet kuyruk kemiğini **(coccyx)** oluştururlar.

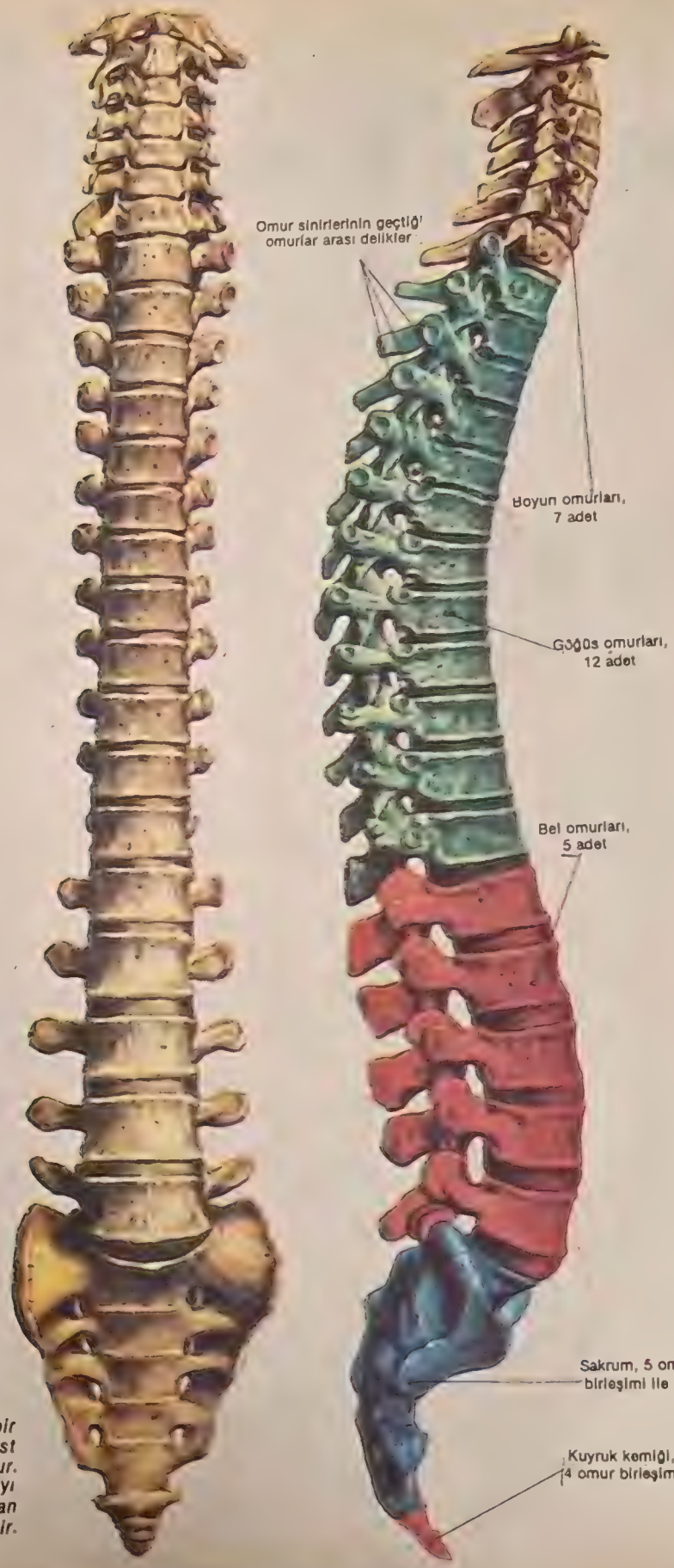
Bazı omurlar, diğerlerine oranla daha değişik biçimdedir ve farklı işlevleri vardır. Bu omurlara bir örnek **Atlas** diğeri ise **Eksen**'dir.

Atlas, birinci boyun omurudur. On ve arkadan iki kemerle birbirine bağlanmış yan kitlelerden oluşmuştur. Atlas, boyun omurlarının en genişi ve omur deliği de en büyük olanıdır. Omur delikleri, omurga boyunca üstüste dizilerek omurga arkı'nı, omuriliği korumak üzere hazırlarlar. Omurga arkı, boyunda ve belde **üçgen prizma**, göğüste ise **silindir** biçimindedir.

Atlas'ın görevi, başı taşımaktır. Bu, omurların üstlendiği görevler içinde en önemlilerinden birisi ve en onurlusu olsa gerektir. Omur, adını, dünyayı omuzlarında taşımakla görevlendirilen efsane kahramanı Atlas'tan almıştır. Atlas omuru, üzerindeki üst eklem çubukları ile başın oturmasını ve hareketini kolaylaştırır, böylece, yerinden çıkmaksızın, başımızla evet - hayır işareti ve benzeri hareketleri yapmamızı kolaylaştırır.

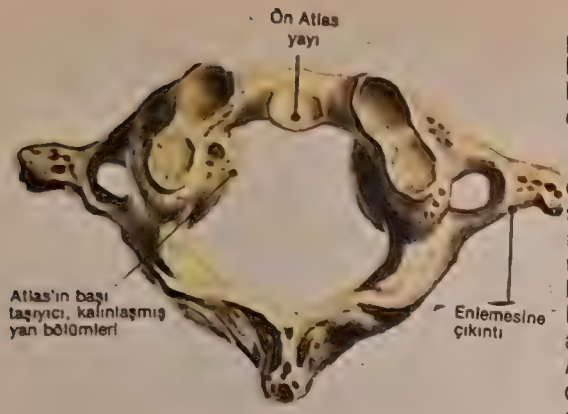
Eksen (Axis), ikinci boyun omurudur.

Kemiklerin insana nakli için ölümden sonraki ilk 12 saat içinde vücuttan alınması ve titizlikle korunması gerekir.



Omurga, 33 omurun bir sütun düzeninde üst üste dizilmesiyle oluşur. resimler omurgayı önden ve sol yandan göstermektedir.

...TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Atlas omuru

Eksen omuru

Omur üzerindeki dikey çıkıntı, eksen kemik dişi (**Dens**) olarak tanımlanır. Görevi, Atlas üzerine yerleşik başın yatay eksende, yarım daire içinde sağa sola hareketini kolaylaştırmaktır.

Göğüs omurları, kaburgalar ile eklem yapan yüzlere sahiptir. Böylece, kaburgalar bir tutunma noktasına kavuşmuş olur. Kaburgaların oluşturduğu göğüs kafesi, en önemli organlarımızı içerir ve korur.

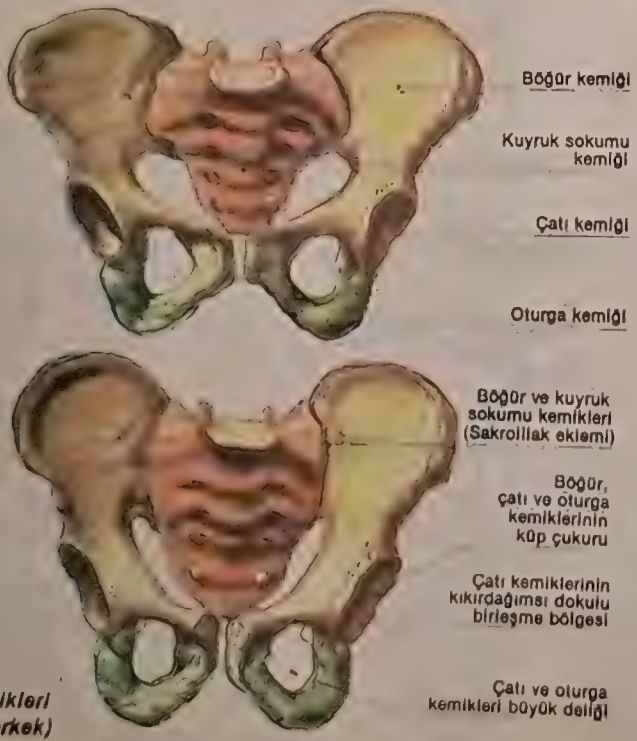
Kuyruksokumu kemiği (Sakrum), beş omurun birleşmesiyle oluşan, tek ve simetrik yapılı bir kemiktir. İki kalça kemiği arasında yer alarak bu kemiklerle birleşip uyluk (**leğen**) boşluğunu hazırlar. Yandan bakıldığında kemiğin öne ve aşağıya doğru içbükey olduğu görülür. Kemiğin açıklığı, arkaya yönelik geniş bir açı yapmaktadır. Açı, kadınlarda 118, erkeklerde 125 derecedir. Kadınların uyluğu erkeklerinkinden daha geniştir. Böylece doğum kanalı genişleme olanağı bularak doğum olayını kolaylaştırır.

Göğüs Kemikleri

İSKELETİN, göğüs omurlarının önünde bulunan kafes biçimli bu bölümü Toraks adıyla da anılır. Toraks, üç alt bölüme ayrılarak incelenir:

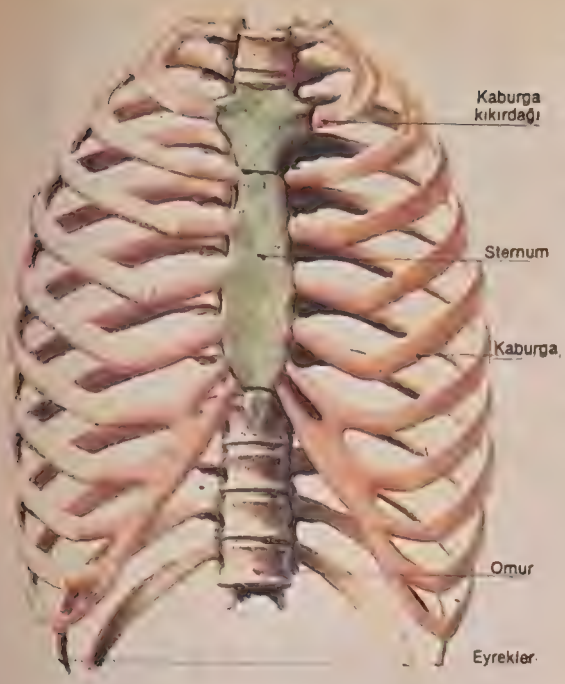
Göğüs kemiği: Sternum adıyla anılan bu parça, göğüs kafesinin önünde, 15-20 cm. uzunluğunda, hançer biçimli bir kemiktir. Doğrultusu yukarıdan aşağıya doğru öne biraz eğik olan bu kemik sap, cisim ve hançersi çıkıntı adlı üç parçaya ayrılır.

Kemiğin en geniş yeri, birinci parçasıdır. Eni 5-6 cm.'ye varan bu bölüm üst kısımlarında 10 - 20 mm. kalınlığa ulaşır. Kemiğin yan kenarları en önemli bölümleridir, burada yedişer kaburga çentiği bulunur, yedi kıkırdak kaburga ile eklem yaparlar. Birinci parça (sap), ikinci parça (cisim) ile bir ek-



Leğen kemikleri (Üstte kadın, altta erkek)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI...



Göğüs kafesinin önden görünümü

lem oluşumuyla bağlıdır. Böylece nefes aldığımız anda ciğerlerin büyümesiyle göğüs kafesinin öne doğru ilerlemesi kolaylaşır.

Sternum'da görülecek kırıklar zaman içinde kendiliğinden iyileşebilirse, de, hemen ardında yaşamsal önemi bulunan kalp ve akciğerin yer almasından ötürü, parçalı kırık oluşması tehlikesi, uzman hekim denetimini gerektirir. Dayanıklı bir kemik yapısına sahip Sternum'un kırılması, vücudun büyük basınçla karşılaşması anlamına geldiği için, çevresindeki organların da bu karşılaşmadan zarar görmüş olması olasıdır.

Kaburgalar: Kaburgalar, uzun, dıştan içe basık, yay biçiminde yassı kemiklerdir. Arka uçları göğüs omurları ile eklem yapar. Ön taraftaki bitiş noktaları ise her bir kaburga çiftinde değişik görünmektedir. 12 çift kaburga olduğu kabul edilerse de, her 20 kişiden birinde 13 çifte, **Mongolizm** hastalığına yakalanmışlarda da 11 çifte rastlanır.

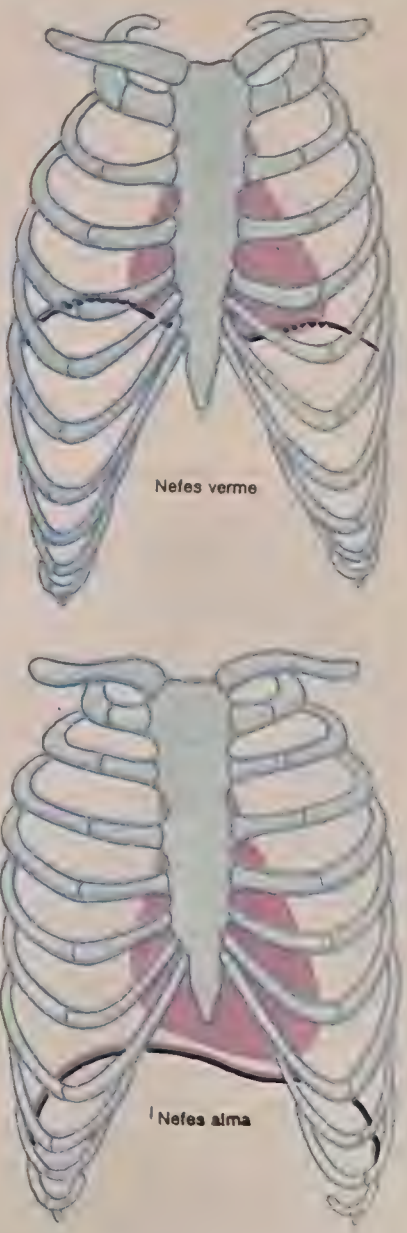
Kaburgaları iki sınıfa ayırarak inceleyebiliriz: Birinci sınıf, yukarıdan aşağıya doğru sayacağımız yedi kaburga çiftince oluşturulur . Bunlar Sternal kaburgalar olarak anılır ve kaburga kıkırdakları aracılığıyla Sternum'a bağlanırlar. İkinci sınıf ise 7. çiftten sonraki 5 çift tarafından oluşturulur. Bunlar Sternum ile direkt birleşmezler ve yay kaburgalar olarak anılırlar.

Yukarıdan aşağıya sayacak olursak, ilk yedi kaburga çiftini gerçek kaburgalar, 8., 9., ve 10. çifti yalancı kaburgalar, 11. ve 12. çifti de serbest kaburgalar (**eyrekler**) olarak tanımlamak da olasıdır.

Kaburgalar, önce dış yana ve aşağıya, sonra öne ve aşağıya,daha sonra da ön aşağıya ve iç yana yönelirler. Sayılan yönlerden birinci ve ikincileri arasında oluşan açı, kaburgalar açısı olarak tanımlanır.

Kaburgaların uzunluğu 1.'den 7.'ye gittikçe çoğalır, sonra azalır. 1. ve 12. çiftteki kaburgalar en kısalarıdır.

Kaburga kıkırdağı kaburga kemiklerinin Sternum'la birleşmesini sağlar. İlk yedi çift kaburganın kıkırdağının içteki uçları Sternum ile eklem oluşturur. 8., 9., ve 10. kaburga kıkırdağı çiftlerinin her birisi, bir üstteki kaburga kıkırdağı ile birleşme özelliği gösterir. 11. ve 12.'lerin uçları serbesttir,

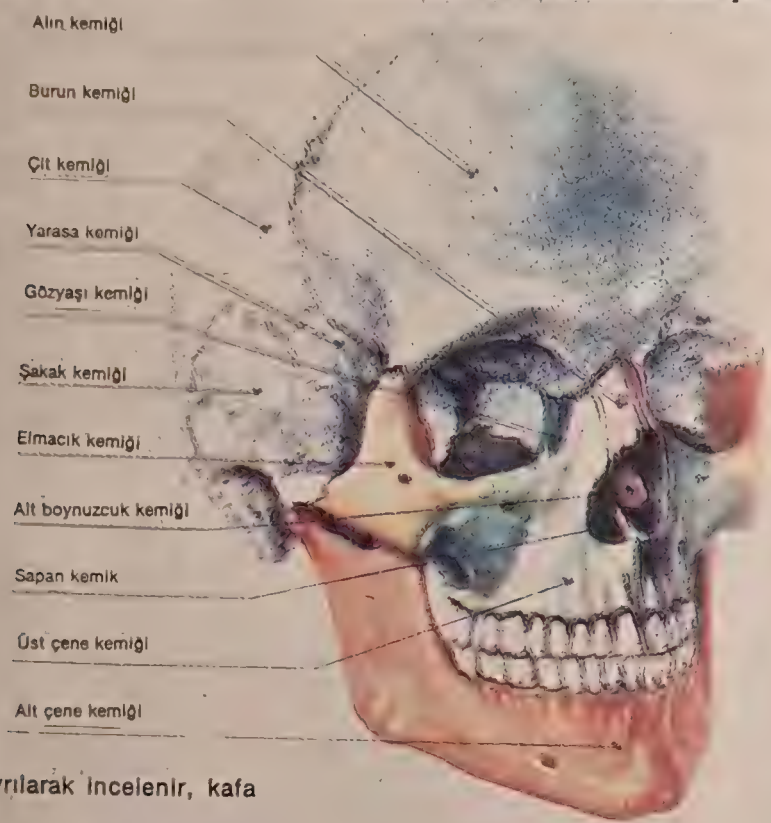


Göğüs kafesi, nefes alınırken büyür, verilirken de küçülür. Kaburgalar ile akciğer hareketleri birbirine tam uyum içindedir.

kaburga kıkırdağı bu çiftlerde görülmez. Kaburga kıkırdaklarının uzunlukları da birbirinden farklıdır, 1.'den 7.'ye kadar uzunluk artar, sonra azalır.

Baş Kemikleri

BAŞ, omurganın yukarı ucuna (**Atlas omuruna**) dayalı, arkası önünden geniş, oval biçimli bir iskelet parçasıdır. Başı oluşturan kemikler, alt çene dışında, eklemleşme yoluyla birbirine bitişiktir.



Ön sağ taraftan kafatasının görünümü ve başlıca kemikleri...

Baş, iki bölüme ayrılarak incelenir, kafa ve yüz.

Kafa, **sekiz** kemikten oluşur. Bu kemiklerden dördü ortada ve tektir, ikisi ise yanlardadır ve çifttir. Ortada ve tek olanlar (arkadan öne doğru sayım ile) **artkafa kemiği (occipital)**, **kaması veya temel kemik (sfenoid)**, **kalbursu kemik (etmoid)** ve **alın kemiğidir (frontal)**. Yukarıda ve çift olanlar ise, **duvar veya çeper kemiği (parietal)** ve **şakak kemiğidir (temporal)**.

Kafatasımız, toplam 22 kemikten oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Şeklinin ve yapısının bugünkü durumuna erişmesi için milyonlarca yılın geçmesi ve bu sürenin kafatasını etkilemesi gerekmiştir.

Dünyamızı paylaştığımız diğer canlılar ile insanın kafatası arasında ilk bakışta benzerlik bulmak oldukça zordur. Buna karşılık, örneğin bir balığın ve bir insanın doğum öncesi durumları incelenirse, açık benzerlikler bulunabilir. İki canlının embriyo durumları incelendiğinde, insanın, balığınkine benzer ilkel solungaç kavisleriyle donandığı görülür. Bu oluşum, daha ileride, balığın solungaçlarını destekleyecek nitelikler kazanırken, insanda da kaybolmaz, dil kemiği ve tiroid kıkırdağına dönüşür. Türlü çeşitli hayvanların ve insanın **embriyo** durumlarını inceleyen bilim dalı olan **Embriyoloji**, böyle ilginç ve bilinmedik benzerlikleri araştırır, büyüme sürecinde ortaya çıkan farklılıkları gözler.

İnsan kafatası önce kıkırdaktan, daha sonra ise gerçek kemik dokusundan oluşur. Yeni doğmuş bebeklerde bu kemikleşme süreci henüz tamamlanmamıştır, çeşitli kemik parçaları arasındaki el yerleri hâlâ açıktır. Doğum, uzman bir hekim tarafından gerçekleştirilmezse, doğum sırasında bu kemikler birbiri üstüne geçebilir. Her yeni doğmuş bebeğin kafasında, elle yoklandığında hissedilebilecek yumuşaklıkta bıngıldaklar bulunur.

Büyük ve küçük bıngıldak kafatasının tepesinde, geçici bıngıldaklar ise kafanın iki yanında yer alır. İlk altı aydan sonra küçük bıngıldak kaybolur, büyük bıngıldak ise doğumu izleyen iki yıl boyunca, gittikçe azalan oranda, varlığını korur. Bıngıldakların zaman içinde kemikleşmesi gerekir, aksi durumda beyindeki basıncın değişmesi ile gerginleşebilir ve istenmeyen bir dizi hastalığa neden olabilir. Bıngıldakların gerginliği beyin iltihabı hastalığında artabileceği gibi be-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

bek ağladığında da artar, nedeni yine beyindeki basıncın değişmesidir.

Gelişimini tamamlamış bir yetişkin kafatasını sağ ön taraftan sergileyen resimde, başımızı oluşturan 22 kemikten çoğunu görebiliriz.

Alın kemiği iki parçadan oluşur; dikey ve yatay parçalar. Dikey parçada alın çıkıntıları ile yanlarda şakak çukurlarını oluşturmaya yardımcı, küçük, içbükey yüzler vardır. Yatay parça ise göz çukurunun üst duvarlarını ve burun boşluklarını hazırlayan oluşumlara sahiptir.

Burun kemiği, uzunlamasına dörtgen biçiminde, önden arkaya doğru basık, alt bölümü üst bölümünden daha geniş bir kemiktir. Burnun uç kısmı, kafatasına kıkırdaklarca bağlanır. Burun deliklerinden birisine sokulacak bir parmak, burnun orta kısmında kıkırdağı hissedebilir, gerideki asıl kemiği duyması da olasıdır. İki burun kemiği arasındaki ayırım kıkırdaktan oluşur ve **septum** adıyla anılır. Kalınlaşması, burundan nefes almayı güçleştiren septum'un kalınlığı **septometre** ile ölçülür.

Çit kemiği ya da **çeper kemik**, kafa boşluğunun yan duvarlarının büyük bir bölümünü oluşturan, yassı bir çift kemiktir. Çit kemiği ile alın kemiğinin bitiştiği yerlerde kemik dikişleri (**sutura**) görülür, zikzak düzenindeki bu dikişler bağ dokusu liflerinden oluşmuş eklemlerdir. İleri yaşlarda kemiklerin birleşip kaynaması sonucu kaybolurlar.

yönelen boşluklar ve kulak bölümünde inceleyeceğimiz Karotis kanalı ile sinir kanallarını barındırır.

Elmacık kemiği, yüzün üst ve yan bölümünde ve baş bütününde elmacık çıkıntısını, elmacık kemerini, şakak çukurunu ve göz çukurlarını oluşturur.

Alt boynuzcuk kemik, deniz salyangozu kabuğuna benzer, Kıvrık ve önden arkaya doğru ilerleyen bu kemiğin üst kenarları burun boşluklarının dış yan duvarları ile eklemlenmiştir, alt kenarı ise serbesttir.

Sapan kemik, dikey ve ince, dörtgen şeklindedir, burun boşlukları bölmelerinin arka ve alt bölümünü hazırlar, kemiğin yüzü damarlar ve sinirlerin ilerleyişini kolaylaştıran olukçuklarla kaplıdır.

Üst çene kemiği, ağız boşluğunun üstünde, göz çukurunun ise altında yerleşmiştir. Üst çene altısı çift olan onüç kemikten oluşur. Bu kemiklerin en büyüğü üst çene kemiğidir. Diğerleri ise damak kemikleri, tırnaksı kemikler, alt boynuzcuk kemiği, burun kemikleri ve elmacık kemikleridir.

Alt çene kemiği, yüzün en alt bölümünde yerleşik tek bir kemiktir. Açıklığı kafanın arkasına bakan konumdaki atnalı biçimli alt çene kemiğinin üst kenarlarında diş çukurları yer alır. Bu çukurlar ve burada yerleşik dişler, üst çenenin aynı görevi üstlenmiş eş kenarıyla birleşerek dişlerin sıralandığı diş kemerini oluştururlar.

Kafa tabanına üstten bakacak olursak,

Bu alt çene kemiği, günümüz insanının atalarından Prokonsül'e aittir ve 17 milyon yaşındadır...

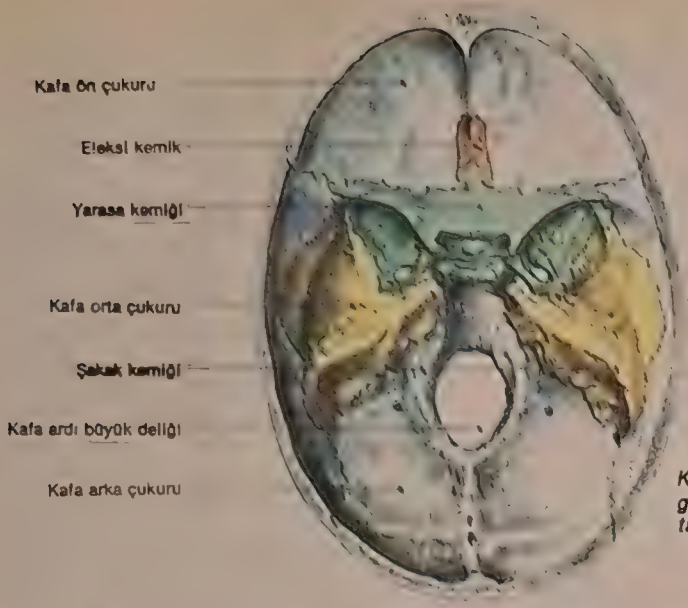
Alın, kafaardı ve şakak kemikleri arasında yer alan yarasa kemiği (diğer adlarıyla temel kemik veya kaması kemik) hipofiz bezinin yuvası ile görme sinirlerinin ilerlediği birkaç geçiti içerir.

Gözyaşı kemiği, gözyaşı oluğu ile gözyaşı kesesi çukurunu oluşturur.

Şakak kemiği, şakak çukurunun hazırlayıcısıdır. Kemiğin iç yapısı, kulak sistemine

yukarıda sayılı kemiklerin çoğunun konumlarını daha iyi belirleyebiliriz. Burada göreceğimiz kemikler şunlardır:

Kafa ön çukuru; beynin bir bölümünün üzerine yerleşeceği tabanı oluşturan üç çu-



Kafatasının üstü açıldığı takdirde görülebilen kafa tabanına üstten bakış...

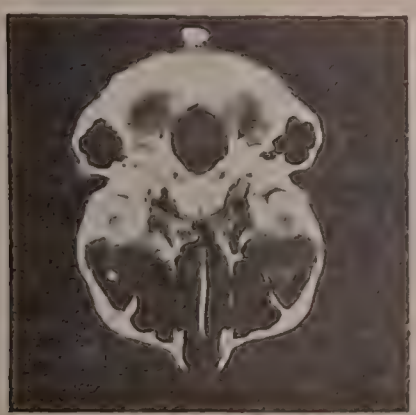
kurdan birisidir. Çukurun tabanı, beyin kıvrımlarının izleri olan kabartılar ve girintilerle damar oluklarının sergilemektedir. Diğer iki çukur, kafa orta çukuru ve kafa arka çukurudur.

Eleksi kemik, kafa boşluğunun tabanını oluşturmaya katkıda bulunduğu gibi, burun boşlukları duvarlarının da hazırlayıcısıdır.

Yarasa kemiği (diğer adlarıyla temel kemik veya kaması kemik), Türk eğeri adıyla anılan çukuru içinde hipofiz bezini barındırır, görme sinirlerine beyine ulaştıkları geçitleri hazırlar.

Soğanlığın beyine bağlanması, kafa ardındaki büyük deliğin (**Foramen Magnum**) sayesinde gerçekleşir.

Kafatası ve kafa kemikleri, diğer kemikler gibi, büyük basınç veya şiddetli darbeler sonucu kırılabilirler. Kafatasının alt bölümünde oluşacak bir kırığın röntgen yardımıyla belirlenmesi güç olabilir. Böyle bir kırığın röntgen filminde kulak ve çevresindeki kısım, sağlam kulak ve çevresine oranla daha beyaz görülecektir, bunun nedeni, aslında hava ile dolu kısımların, kaza nedeniyle kan ve beyin sıvısı gibi maddelerle dolmasıdır.



Kafaardı çukurundan bilgisayar yardımlı tomografi ile sağlanmış bir kesit görüntü. Kafaardı büyük deliği ardında burun geçitleri ile üst çene kemiği içindeki boşluklar daha koyu renkler ile belirginleşmiştir.

Böyle durumlarda zedelenmiş kısım normale oranla daha beyaz görülür. Kafatasındaki çöküntüler ile kafatası tabanındaki kırıklar, beyine zarar verme olasılıklarından ötürü çok tehlikelidir. Çene veya yanak kemiklerinde sık sık görülen çatlaklar ise bu denli tehlikeli sayılmazlar, Dört önemli duyu organımızın ve beynin yer aldığı başımızın her türlü darbeden sakınılması, kazaların hekimlerce tedavi edilmesi, üzücü ve kalıcı sakatlıkları önlemenin birinci kuralıdır.

Kafatasının temel kemiklerinin ölçüleri insandan insana değişiklik gösterebilirse de farklar çoğu zaman birkaç milimetreyi aşmaz. Yine de bu birkaç milimetrenin, üzerine gelen doku tabakalarıya yüz hatlarını da farklılaştırdığı bilinmektedir. Bir kafatasını inceleyerek, sahibinin ırk ve cinsiyetini belirlemek olasıdır. Dahası, kemiklerin konum ve büyüklüklerinden hareketle, hekim ve sanatçı işbirliğiyle şaşırtıcı sonuçlara ulaşılabilir.

Hekimler, kafatasının olası doku kalınlıklarını belirleyip, sanatçıya bildirdiklerinde, kafatasının sahibinin yüz hatlarını yeniden yaratmak için gerekli ipuçlarını sağlamış sayılırlar. Böyle bir çalışmanın adli tıpta, kimliği bilinmeyen ölüleri tanımlamada sağlayacağı yarar büyüktür. Kafatası şekillendirme laboratuvarlarında bir yüzün yeniden canlandırılması için heykeltraşın, teknik, sanat ve anatomi bilgilerini, hayal gücü ile birleştirmesi gerekir. Ulaşılan sonuç ise sanat, tıp ve hukukun başarısını simgeler.

Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın

Heykeltraş, baş kemiklerine yeniden bir yüz kazandırmak için 26 noktadan hareket ediyor. Değişik doku kalınlıklarını seramik çamuru ilecanlandırarak, kafatasının gerçek sahibinin kimliğini gözler önüne sermeyi başarır...

Üst Tarafın Kemikleri

DİGER memeli canlılarla karşılaştırdığımızda, insanın en çarpıcı fiziksel özelliği, iki ayağı üzerinde yürüyebilmesidir. Ayı ve maymun gibi bazı hayvanlar arka bacakları üzerinde dikilerek ayakta durabilirlerse de, hemen her zaman dört ayakları üzerinde ilerlerler. Bu hayvanların iki ayak üzerinde koşamama nedeni, kalça kemiklerinin konumudur. İnsan yalnızca iki bacağı üzerinde hareket edebilir, böylece kolları, yürürken serbest kalır ve başka işlevler üstlenir. İnsanın göğüs kuşağı bedeninin ağırlığını taşımak zorunda kalmadığı için diğer birçok canlınınkine oranla daha hafiftir. Göğüs kuşağının kendisi de oynak olduğu için kolların hareket özgürlüğüne büyük katkıda bulunur.

İnsanın iki ayağı üzerinde yürümesi sonucu insan kültürü dev adımlar atabilme olanağına kavuşmuştur. Kollarıyla yaptığı ilk işlerden birisi kendisini savunmak için silah yapmak olan insan kendisini hayvanlardan daha üstün bir konuma ulaştırabilmiştir. Bazı hayvanların kol ve bacakları yaşamlarının belirli koşullarına ne denli iyi uymuş olursa olsun, ancak bazı belirli işleri yatabilmekten öteye gidememiştir. İnsan ise, kol hareketlerinin beyinden alınan komutlar uyarınca kemik, sinir, eklem ve kas işbirliğiyle yapılması sonucu, uzmanlık gerektiren birçok iş ve işlemi rahatça yapabilmektedir.

Farklı işlevlerine rağmen, kol ve bacakların temel yapısı aynıdır. Bu durum aşağıdaki karşılaştırmalı listede açıkça görülmektedir:

Kol	Bacak
Omuz	Kalça
Üst kol kemiği	Uyluk kemiği
Dirsek	Diz
Alt kol kemiği	Kamış kemiği
Dirsek kemiği	Kaval kemiği
El bileği	Ayak bileği
7 El parmağı kemiği	7 Ayak parmağı kemiği
5 El tarağı kemiği	5 Ayak tarağı kemiği
14 El parmağı kemiği	14 Ayak parmağı kemiği

Üst taraf kemikleri Omuz, Kol, Önkol ve El kemikleri olmak üzere dörde ayrılır. Üst tarafın kemikleri gövdeye omuz kavşağı kemikleriyle tutunmuştur; bunlar Kürek kemik (**Skapula**) ve Köprücük kemik (**Klavikula**) adıyla anılır.

Köprücük kemiği(Klavikula) uzun ve yatay konumlu, kıvrımları silik bir S şeklindedir, göğsün ön üst bölümünde, birinci kaburganın hemen üzerinde yerleşiktir. Kemiğin üst yüzünün kenarlara ve özellikle uçlara yakın kısımları, kasların yapışma yeri olabilmesi için pürtüklüdür.

Üçgen biçimli, ince ve yassı olan Kürek kemiği (Skapula), iskelette göğüsün arka ve üst yanlarına komşu olacak şekilde konumlanmıştır. Kürek kemik dikeni, yukarıdan aşağıya basık ve üçgen şekilli bir çıkıntıdır. Serbest olan arka kenarının dış yan ucu künt bir çıkıntı şeklinde serbesttir ve omuz çıkıntısı(**Akromiyon**)adıyla anılır.Akromiyon'uniç yan kenarı üzerinde ve tepesi yakınında yerleşik eklem yüzeyi, köprücük kemiğinin dış yan ucuyla eklemleşir.

Kemiğin, kürek kemik dikeni üzerinde ve altında iki çukur yer alır: Dikenüstü çukuru, üçgen şekilli bir oluktur. Dikenaltı çukuru ise bir ibiksi oluşumla ikiye ayrılır. Genişçe olan iç yan bölümünde kolun dış yana çevrimini üstlenen dikenaltı kası yerleşiktir.

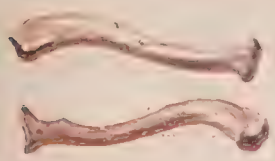
Eklem çukuru, içbükey bir oval biçimindedir, geniş ucu aşağıya yönelliktir, karaca kemiğinin başı ile eklem yapma görevini üstlenmiştir. Kargamsı çıkıntı, yarı bükük

Özel renk kodlama sistemine göre renklendirilmiş röntgen filminde, üst ve alt taraf kemikleri, ilişkili bulunduğu komşu kemiklerle rahatça gözlenmektedir

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

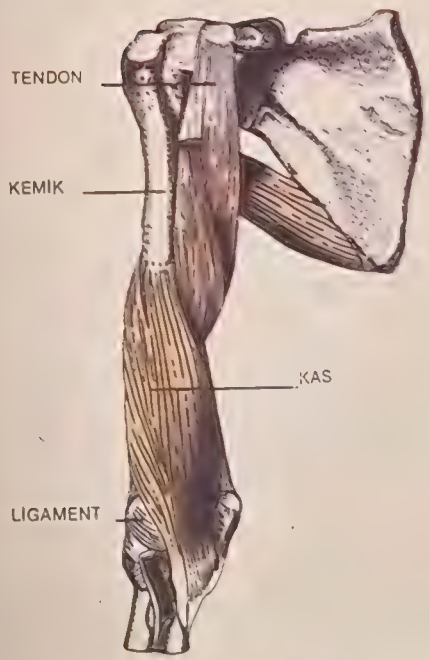
bir parmak ucuna benzetilir, üzerinde bir dizi bağ ve kasların yapışmasına ortam hazırlayan pürtükler bulunur.

Üst tarafın kol parçasında bir tek kemik; kol (veya **pazı** ya da **karaca kemiği** olarak da tanımlanır) kemiği, ön kol parçasında iki kemik; döner ve dirsek kemikleri, el bölümünde de el bileği kemikleri, el tarağı kemikleri, el parmağı kemikleri bulunmaktadır.

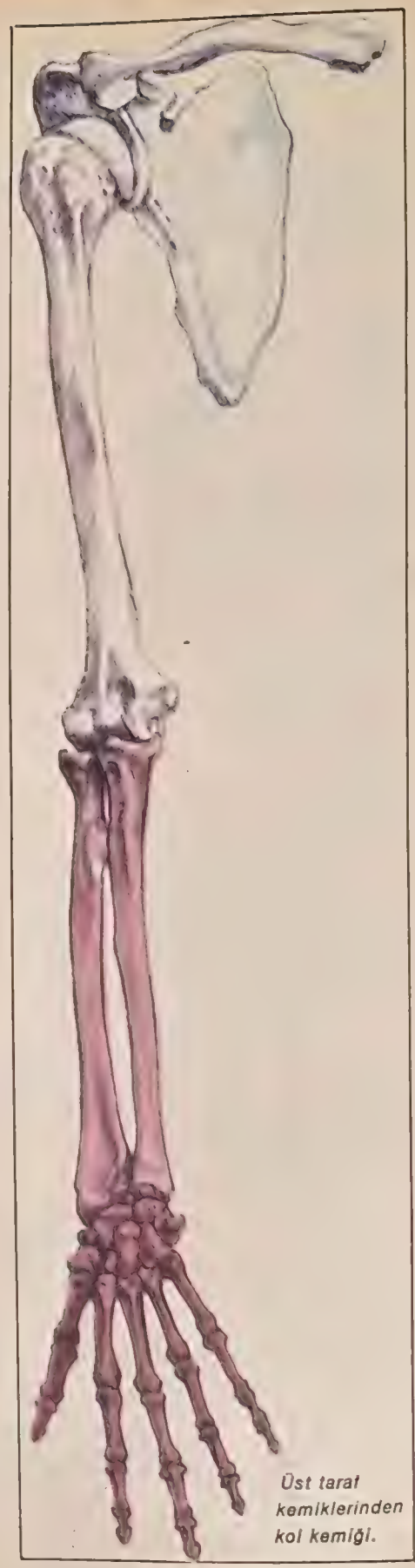


Köprücük kemiği

Kürek kemiği



Kemik, kas, tendon ve ligamentler insan kolunu hareket ettirebilmek için birlikte çalışırlar. Kemikler, sistemin karkasını oluşturur. Kaslar, doğrudan veya tendonlarla yapıştıkları kemikleri hareket ettirir, ligament'ler ise kemiklerin eklemden ayrılmasını önlerler.



Üst taraf kemiklerinden kol kemiği.

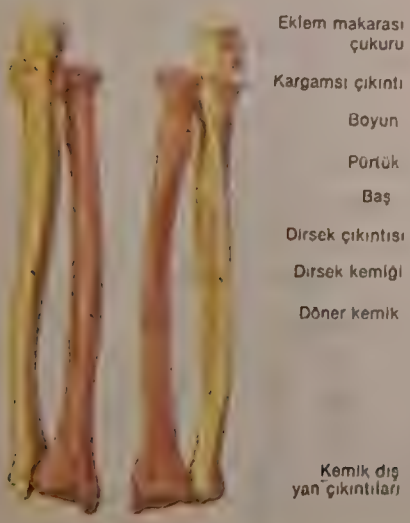
Bilimsel adıyla **Humerus** olarak anılan karaca kemiği, yukarıda kürek kemiğiyle, aşağıda ise döner ve dirsek kemikleriyle eklemleşir. Her uzun kemikte olduğu gibi 1 cismi, 2 ucu vardır. Karaca kemiğinin cismi **(Diyafiz'i)** yukarıda silindir, aşağıda ise üç yüzlü prizma şeklindedir. Kemiğin hemen hemen yarım küre görünümlü başının üzeri kaypaktır, kendi ekseni ile kemik cismi ekseni arasında yaklaşık 130 derecelik bir açı oluşmuştur.

Yuvarlak ve kaypak yüzeyli bir diğer çıkıntı, lokma şekilli karaca kemiği başçığı **(Kapitulum)** olarak adlandırılır, bu, döner kemiğin başçığı ile eklemleşir. Karaca kemiğinin alt ucundaki yan çıkıntılar **epikondil** adını alır, iç yandaki epikondilin üzeri pürtüklüdür, dış yandaki ise kemik cisminin dış yan kenarı ile uzanır.

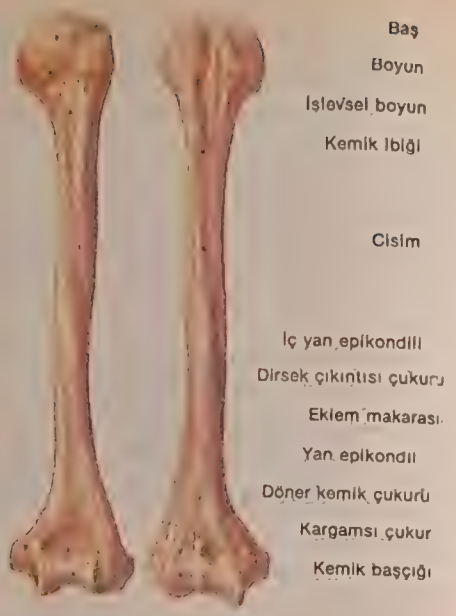
Karaca kemiğinin alt ucunda bir dizi çıkıntı ve çukurlar bulunur. Bunlardan birincisi karaca kemiği makarasıdır; bu bir eklem makarasıdır ve dirsek kemiğinin üst ucu ile eklemleşir. Makaranın üstünde, önde ve arkada yerleşik üç çukurdan birisi kargamsı çukurdur, diğeri ise dirsek çıkıntısı çukuru adı alır, üçüncü çukur döner kemik çukurudur. Çukurların işlevleri için en iyi örneği döner kemik çukuru sağlar; güçlü kol bükülmesinde bu çukur döner kemik başçığını içine alır, hareketin sakatlık yaratmadan yapılmasını sağlar.

Onkol iskeleti, yanyana ve birbirine paralel konumlu iki uzun kemikten oluşur.Bu kemiklerden iç yandaki dirsek kemiği, dış yandaki ise döner kemiktir.

Dirsek kemiği **(Ulna)** prizma biçimli bir kesit verir, cismi hafifçe öne bakan bir içbükeyliğe sahiptir, üst bölümü, alt bölümüne oranla daha kalındır. Eklem makarası çukuru (diğer adıyla yarım ay çentik), karaca kemiğinin makarası ile eklemleşir. Kargamsı



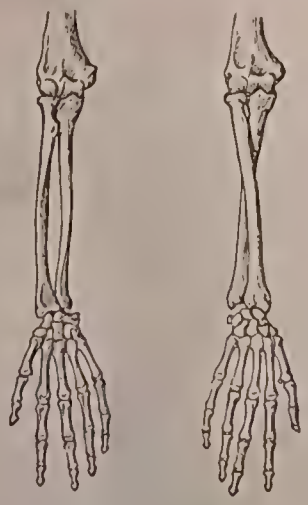
Döner kemik ve dirsek kemiği



Karaca kemiği

çıkıntı dört yüzlü bir piramide benzer, dış yan yüzü eklem yüzeyi oluşturur. Dirsek ekleminin açıcı kasları, dirsek çıkıntısına **(Olekranon)** tutunurlar. Hem döner hem dirsek kemiğinde görülen **Stiloid çıkıntılara** bilek eklemlerinin iç yan bağları tutunur.

Döner kemik **(Radyus)**, dirsek kemiği boyunca uzanır, karaca kemiği başçığı ile el bileği arasında yerleşiktir. Üçgen prizma şekillidir ve dirsek kemiğinin yapısal özelliğinin aksine, döner kemiğin alt bölümü, üst



Sol tarafta Supinasyon, sağ tarafta ise Pronasyon durumunda döner ve dirsek kemiklerinin konumu görülmektedir.

bölümüne oranla daha kalındır. Kemiğin boynunun hemen altında, döner kemik tüberkülü (pürtüğü) bulunur, iki başlı üst kol kirişleri bu pürtüğe tutunurlar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

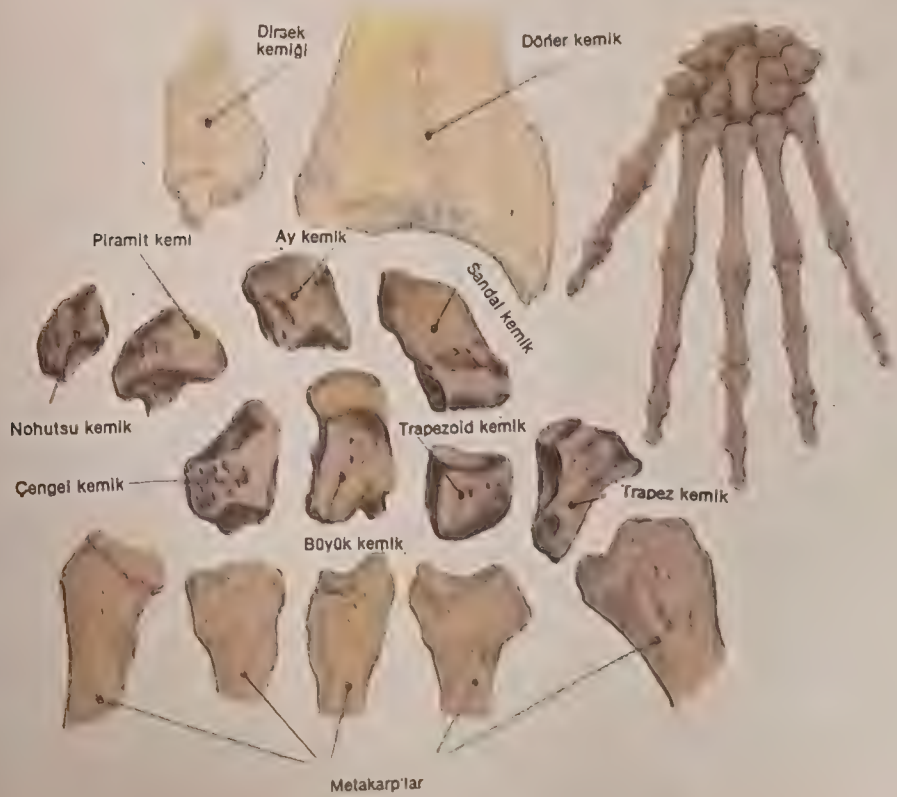
Döner kemik, üst bölümünde, kemik başını dirsek kemiğinin çukuruna yerleştirirken, dirsek kemiğinin alt çıkıntısı da döner kemiğin çukuruna uyar. Ön kolun kendi ekseni etrafında dönmesi, aslında, döner kemiğin dirsek kemiği çevresinde dönmesinden başka bir şey değildir. **Supinasyon** durumunda, yani ön kol ve avuç içi yukarı gelecek şekildeki kol hareketinde iki kemik birbirine paralel uzanırlar. **Pronasyon** durumunda, yani ön kol ve elin avuç içi yere bakacak şekilde çevrilmesinde, iki kemik çapraz konumlanırlar. Supinasyon, güçlü iki başlı üst kol kirişlerini de harekete geçirdiği için pronasyona oranla daha güç gerektiren işleri başarmamıza yardımcı olur. Üst kol kasları ve kirişlerinin kasılmasını, vida sıkıştırırken hissedebiliriz.

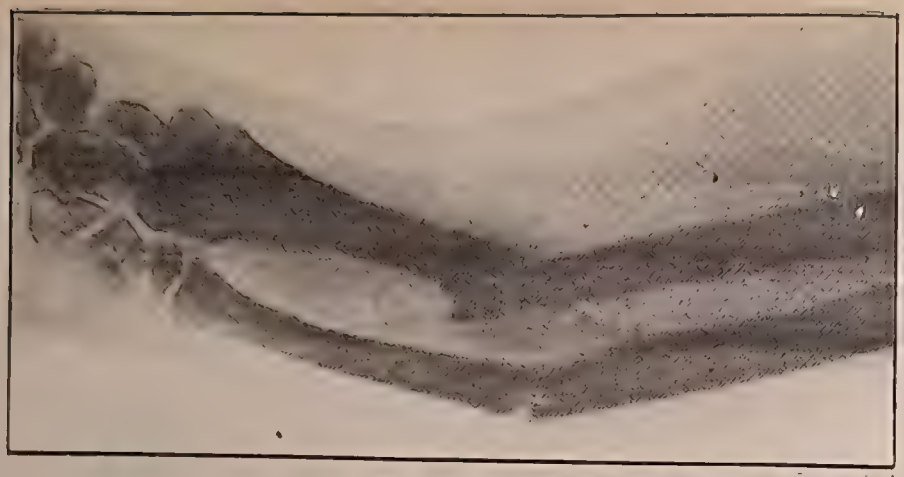
Üst taraf kemiklerinin incelenmesinin son aşaması el kemiklerinde gerçekleşir. Vücudumuzun hiçbir mekanik parçasında, böylesine küçük bir hacme bu kadar çok sayıda parça sığdırılmamıştır. Bilekte 8, avuçta 5, parmaklarda 14 olmak üzere toplam 27 kemik, eli oluşturur.

El kemikleri, el bileği kemikleri, el tarağı kemikleri ve el parmağı kemikleri olarak üç bölüme ayrılır.

El bileği iki sıraya yerleşik toplam 8 kemikten oluşur. Bu kemikler, kısa kemikler sınıfına girer ve her biri 6 yüzlüdür, yalnız nohutsu kemiğin 4 yüzü vardır. Ön ve arka yüzleri serbesttir, üzerleri eklem bağlarının yapışması için pürtüklüdür. Üst ve alt yüzleri eklem yüzleri olarak tanımlanır. İç ve dış yan yüzleri, aynı sıranın komşu kemikleriyle eklemleşmiştir. El bileği kemiklerinin üst sırasında; sandal kemik, ay kemik, piramit kemik, nohutsu kemik yer alır, alt sırada ise trapez kemik, trapezoid kemik, büyük kemik, çengel kemik bulunur.

El kemikleri





Döner ve dirsek kemiklerin kırıklarına örnek: Kemikler, darbe şiddetiyle özgün konumlarından yana doğru kayma göstermiştir.

El tarağı kemikleri, bilek kemikleri ile parmak kemikleri arasında konumlanmıştır, beş tanedir, üst tarafta el bileği kemiklerinin alt sırası ile, alt tarafta ise parmakların birinci sıra kemikleriyle eklemleşirler. El tarağı kemikleri **Metakarp** adıyla anılırlar. Metakarp'lara özel ad verilmemiş, yalnızca dış yandan iç yana doğru numaralanmasıyla yetinilmiştir.

El parmağı kemikleri (**Falanks**), baş parmak dışındaki kemiklerde üç sıra kemikten oluşur. Yalnızca baş parmağın iki sıra kemiği bulunur. Parmak kemiklerinin adları, metakarp'lardan başlamak ve parmağın adını da eklemek koşuluyla, birinci, ikinci, üçüncü... olarak adlandırılmıştır. Bu adlandırmaya örnek verirsek; baş parmak (**Pollex**), işaret parmağı (**Index**), orta parmak (**Medius**), yüzük parmağı (**Anular**), küçük parmak (**Digitus quintus**) birinci, ikinci, üçüncü sıra kemikleri olarak anılırlar.

İki elimizin kemikleri toplamı 54'ü bulur, bu sayı, insan vücudundaki kemik sayısının dörtte birinden çoktur. İnsanın becerilerini kendisini hayvandan üstün kılacak şekilde göstermesini sağlayan el'in yapısı, aslında memeli hayvanların en üst sınıflarındaki canlılarınkinden pek fazlaca değişiklik göstermez. Fakat, sinir, kas, eklem, ligament, tendon ve damarlarla donanmış el, gerektiğinde başka organların işini görebilecek şekilde gelişmiştir. Örneğin, körler elleriyle okur, sağırlar ve dilsizler el işaretleriyle konuşur. Normal bir insan, cebindeki bozuk paralardan gerek duyduğu para birimini, paralara bakmaksızın, eliyle yoklayarak bulur. Bir çiftçi toprağı parmakları arasından elercesine geçirerek, toprak yapısı ve türünü saptar. Bir tamirci, motor yağını parmaklarıyla yoklayarak viskozitesini belirler. Terzi, kumaşa eliyle dokunarak, yapımında kullanılan maddeleri ayırdedebilir. Elin on parmağı, matematiğin temel kuramlarından desimal sistemin atasıdır. Normal bir yaşam süresince en azından 25.000.000 kere hareket ettirilen parmaklar son derecede karmaşık ve mükemmel bir yapıya sahiptir. İnsan bacaklarından, sırtından, omuzlarından ve vücudunun diğer parçalarının sürekli hareketinden sık sık yorgunluk duyarken, ellerinden şikâyet ettiği pek seyrek görülür. 40 kilogramlık bir sıkma gücüne sahip elin gücü, sporcularda 55 kilograma kadar çıkabilir. Bir bebek, doktorunun parmaklarına tek eliyle asılarak bütün vücudunu yerden kaldırabilecek kadar güçlüdür.

Elimizin yer aldığı üst taraf kemikleri de diğer kemikler gibi bir dizi hastalık ve sakatlık tehlikesine açık hedeftir. Sık görülen çarpmalar veya kol üzerine düşmeler sonucu karaca kemiği kırılabilir. Bu kemiğin kırılması sırasında üç sinir tehlikeye girmektedir. Bunlar, **radyal, sirkumflex** ve **ulnar** sinirlerdir ve ezilme sonucu dumura uğrayabilirler. Dirseğin az üzerindeki kırıklarda ise kol atardamarı zedelenebilir. Karaca kemiğinin üst yarısında görülen kırıklarda, kırık parça veya parçaların diğer kırık ucun içine geçtiği görülür (Bakınız: Kırık türleri) eğer kırık bu türden değilse, kürek kemiği kasları, kırık kemiği dış yana yönelecek şekilde çekerler. Böyle bir kırıkta kolun havaya kalkık şekilde alçı veya tahta kalıplarda dinlendirilmesi gerekir.

Kırık, karaca kemiğinin alt yarısında ise, **pectoralus major** (göğüs önünde yerleşik, kolun yaklaştırımı ve iç çevrimiyle görevli) ve **latissimus dorsi** (sırtta yerleşik, kolun geriye getirilmesi ve iç çevrimiyle görevli) kasları, kırığın üst parçasını, iç yana doğru çekeceklerinden, kolun, vücut eksenine yaklaştırıcı (göğüs önünde tutucu) alçıya konulması gerekir.

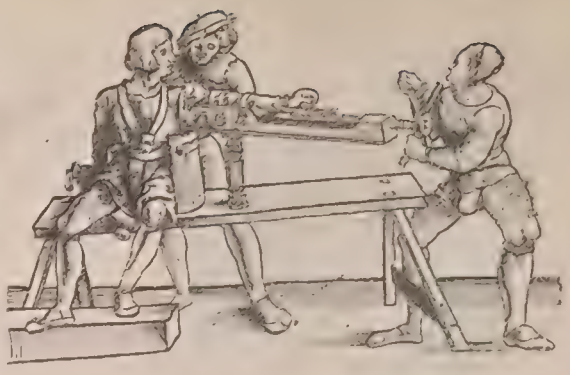
Kolda görülen kırıklar, türü ne olursa olsun, uzman hekimin bakım ve tedavisini gerektirir. Kol kırıklarının, yerine oturtulmasındaki dikkat ve uyum açısından, bacak kırıklarından daha önemsiz olduğu söylenebilir. Bunun nedeni, hastanın sıkıntısını önemsememek değil, aksine, kolun kısa kalsa dahi, sahibinin beklediği görevleri —kasları ve eklemleri zedelenmedikçe—

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

yapabilmesidir. Halbuki bacakta görülecek bir yanlış kaynama, kısalma, kırığı oturtulamaması, topallamaya yol açar, bacak işlevlerini aksatır, psikolojik yıpranmaya neden olur.

Omuz da rahatsızlık veren bir dizi olgunun kaynağıdır. **Omuz kayması** en sık görülen türdür. Omuz eklemi yüzeysel olduğu için kolayca çıkabilir, kolayca da yerine oturtulabilir. Bir kez çıkan omuz, çıkmaya alışabilir. Winston Churchill, bu rahatsızlığı defalarca yaşamıştır. Omuz çıkmasının birkaç hareketle yerine oturtulabileceği veya ameliyat gerekeceğine hekim karar verir. Çıkıkçıların tedavi yöntemleri bölgeden geçen sinir veya damarlara baskı yaparak sakatlanmaya neden olabilir.

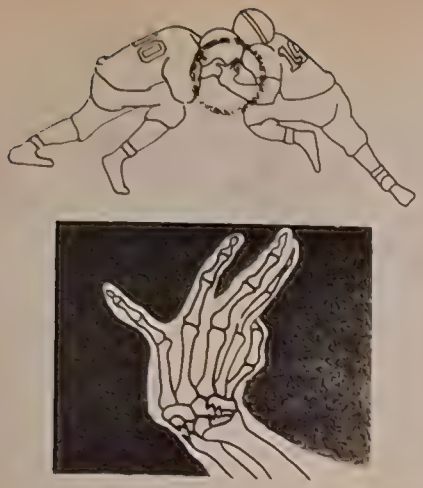
Donmuş omuz adı verilen rahatsızlıkta kolun hareket ettirilmesi ya olanak dışıdır ya da olağanüstü acı verir. İncinme, ekleme yakın bir yerde görülebileceği gibi herhangi bir dış etken olmaksızın da görülebilir. Saç tarama gibi hareketler sırasında ilk belirtileri görülen donmuş omuzun tedavisi için nedeninin kesin olarak tanısı gerekir. Bazen genel veya yerel uyuşturma ile masaj yeterli olur, bazen ise ilaç ve ısı tedavisi birlikte yürütülür.



Savaşların artması ve silahların gelişmesine paralel olarak kırık-çıkık tekniği de ilerlemiştir. Görülen araç, 14. yüzyıl ordularında kullanılan, kırıkları çekerek yerine oturtma aracıdır.

Dirsek, sivri çıkıntısını kapılara, duvarlara, yere vurarak sık sık incittiğimiz bir üst taraf kemiğidir. Vurma dışındaki bir neden, birkaç saatlik tekdüze hareket olabilir (Örne-

Karaca kemiğinin alt yarısındaki kırığın tedavisine örnek: Kolu alçıya alınan kişi, müttefik kuvvetlerinden kaçarken kolunu kıran Wernher von Braun'dur. Uzayın keşfinin babası sayılan von Braun, 1945'i izleyen yıllarda bu kırığın tedavisini sürdürmek zorunda kalmıştı.



Futbol Kırığı: Sporun çeşitli dallarında kırık ve çıkık olaylarına sık sık rastlanır. Resimde, Amerikan futbolunda sık rastlanan bilek kırığını görüyorsunuz. Bilek, 6-8 haftada tesbit edilecek ve ancak 8-12 hafta sonra tamamen iyileşecektir...

ğin. Tenis). **Tenis dirseği** olarak tanımlanan, acı veren dirsek ağrısının tedavisinde dinlenme ilk koşuldur. Hareket durumu kötüleştirir.

Dirsekte yeni kemik oluşumu, seyrek görülen, ilgi çekici bir diğer rahatsızlık kaynağıdır. Bir incinme sonrası, kemiklerin yakınındaki kanama bölgesinde yeni kemik oluşumu gözlenir. Rahatsızlık, kasılmalarla belirginleşir ve tedavisi için masaj ve dinlenme öngörülür.

El üzerine düşme veya düşmeyi el üzerine yaparak hafifletme sırasında en çok sakatlanan yer, el bileğidir. **Colles kırığı** bu türün en iyi tanınan örneğidir (Bakınız: Kırık türleri). Düşme sonucu, bileğin 2-3 cm. yukarısında ağrı ve artan duyarlılık görülür. El yukarıya doğru yönelir, bilek normal görünümünü yitirir, el hareket ettirilemez. Çarpıklığın yerel veya genel uyuşturmayla giderilmesi sonrası el 4-6 hafta alçıya alınır. Parmaklar alçı dışında kalmazsa tembelleşirler. Bilek kemiğinde burkulma veya çatlak da Colles kırığı nedenlerinden ötürü oluşur. Ağrı, şişme ve duyarlılık artışı görülür, bileğin özellikle bir noktası daha duyarlıdır ve dayanılmaz acı verebilir. Tedavi, röntgen ışınıyla yapılabilir veya alçıya alınmakla başarılabilir.

Parmakların zedelenmesinde söz konusu olan kemik kırığından çok kirişlerin zedelenmesidir. Bazen geçmişteki bir bilek kırığı da, **çekiç başparmak** hastalığında olduğu gibi, hastalık nedeni olabilir.

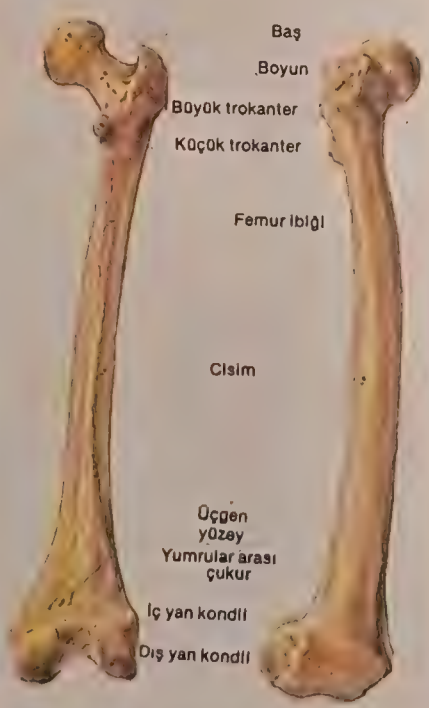
Alt Tarafın Kemikleri

ALT taraf kemikleri, üst taraf kemikleri gibi, dörde ayrılır: Legen kavşağı, uyluk, bacak ve ayak kemikleri.

Leğen kavşağı kemikleri, belkemiğini bacak kemikleriyle bağlar, iki kalça kemiğinin dışında, sağrı kemiği **(sakrum)** ve kuyruksokumu kemiği **(Coccyx)** adıyla anılan belkemiği bölümlerini de içerir. Her kalça kemiği, birleşmiş üç kemik parçasından oluşur: Oturga kemiği, çatı kemiği ve kalça kemiği. Bunlar, karın boşluğunun alt sınırını hazırlayacak şekilde, iki kalça kemiği ise ana pelvis denilen bir bölgeyi oluşturmak üzere yerleşmiştir. Alt tarafta cinsel organları, rektumu ve mesaneyi içeren, küçük pelvis adlı bir bolge daha vardır. Küçük pelvisteki geçit kanalı, doğumu kolaylaştırmak üzere, kadınlarda, erkeklerdekinden daha geniştir. Pelvis, birleşen kemikler sıkıca kenetli olduğu için hareketsizdir. Pelvisin dış kenarlarında, kalça eklemlerini oluşturan eklem boşlukları **(Acetabulum** - çanakçık) vardır. Bu, uyluk kemiklerinin yumrularını içeren oynak bir eklemdir.

Uyluk kemiği **(Femur),** üst taraf iskeletinde karaca kemiğine benzer. İskeletin en uzun kemiği ve insanın boyunu belirlemek için antropoloji kazılarında en çok aranan kemiktir.

Kemiğin üst ucunda, kemik başı, büyük ve küçük **trokanter**'ler ve kemik boynu yer



Uyluk kemiği

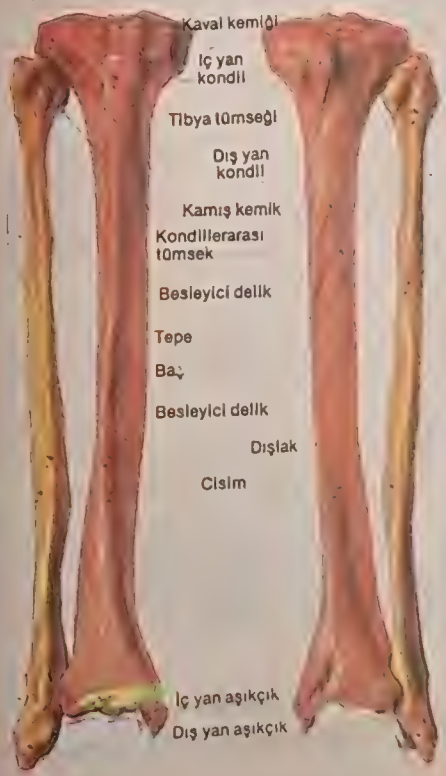
Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın cocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

alır. Trokanter'lerin görevi, **İlye orta ve küçük kasları** ile **Armutsu kas** ve **Obturator kası** için tutunacak yüzey ve noktalarını hazırlamaktır. Uyluk kemiğinin arka kenarı, femur ibiği adıyla anılır. İbiğin iki uzantısı arasında poplitea yüzeyi vardır, kemiğin esas besleyici deliği de buradadır. Karaca kemiğinde olduğu gibi, uyluk kemiğinde de alt uçta **epikondil'ler** bulunur. Burada, iç yan ve dış yan femur lokmaları'nın ortasında, çentik bir çukur da gözlenir. Çukurun ön yüzü dizkapağı kemiği ile eklemleşir.

Dizkapağı kemiği **(Patella)**, diz eklemi önünde, üçgen biçimli, kısa bir kemiktir. Ön yüzü, pürtüklü ve dışbükeydir, arka yüzü ise uyluk kemiğinin çukuruyla eklemleştiğinden ötürü eklem yüzü olarak anılır. Dizkapağı kemiğinin yan kenarları da kalın ve pürtüklüdür, kemikleşmesi erginlik çağında tamamlanan dizkapağı kemiği, hemen altında yer alan ligament'leri ve menisk'leri korur.

Diz kapağı kemiği

Dizkapağının hemen altında başlayıp, ayak kemiklerine kadar uzanan kemikler, bacak kemikleridir, kaval kemik **(Tibia)** ve kamış kemik **(Fibula)** olarak adlandırılırlar. Bu iki kemik, kol kemiklerinden döner ve dirsek kemiklerine benzer.



Kamış kemik ve kaval kemik

ALT TARAF KEMİKLERİ

Kalça kemiğine protez takılması, ülkemizde kolayca ve başarıyla yapılan ameliyatlar arasındadır

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

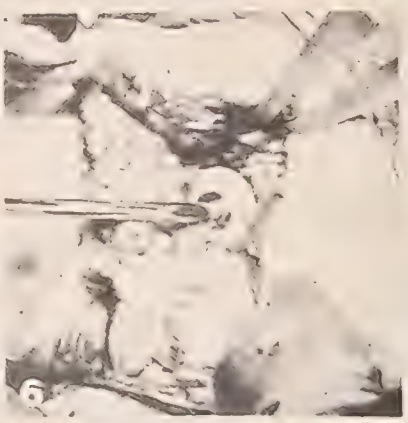
1-
Elektrikli testereyle uyluk kemiğinin başı kesilir

2-
Uyluk kemiği başı, yerleştiği kalça kemiği çukurundan çıkartılır

3-
Çukur, freze ile protezin gireceği derinliğe ulaştırılır

4-
Asistan, kemik çimentosunu (Metilmetakrilat) protez şaftını çevrelemesi için hazırlar

5-
Protezin yuvarlak ucu, kalça kemiği çukuruna yerleştirilir



6-
Protez, çukura oturtulmuştur.

7-
Raspa ile uyluk kemiğine, içine doğru bir boşluk açılır, kemik iliği emilir

9-
Protez yerleştirildikten sonra, kemik çimentosunun sertleşirken oluşturduğu 80 derecelik sıcaklığı yok etmek için soğuk tuzlu su eriyiği serpilir. Ameliyat tamamlanmıştır

Kemik çimentosu, uylukta açılan boşluğa doldurulur, protezin şaftı yerleştirilir.

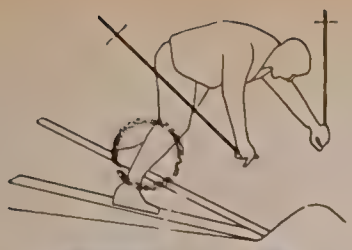
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Kaval kemik, üst tarafta uyluk kemiğiyle, aşağı tarafta da aşık kemiğiyle eklemleştiği gibi, hemen yanındaki kamış kemikle de yukarıda ve aşağıda eklemleşmektedir. Kemiğin üst kısmı, en kalın yeridir ve iki kondil'i vardır: İç yan ve dış yan kondil. Yukarı uçta iki oyuk eklem yüzü bulunur, bunların ortasında kondillerarası tümseği yerleşmiştir. Yine aynı bölgede, üçgen biçimli ve tepesi aşağıya dönük olan tibya tümseği gözlenir.

Kamış kemik, ince, uzun bir kemiktir, bacağın dış yanında, kaval kemiğin paralelinde yerleşiktir. Kemiğin iç yan yüzünde, yukarıdan aşağıya uzanan ve kemiği teorik olarak ikiye bölen kemiklerarası ibik bulunur. Arka yüz, pürtüklüdür ve kasların yapıştığı izler ile besleyici delik buradadır. Hem kaval hem kamış kemiklerde dış yanda ve iç yanda aşıkçık'lar görülür.

Kamış kemik, kaval kemiğe oranla daha az yük taşır, asıl görevi, kaslara tutunacakları ortam hazırlamaktır. Kemiğin üst kısmının dize tam anlamıyla ulaşamaması, kendisinden taşıyıcılık görevi beklenmediğinin bir işaretidir. Koldaki döner kemiğe benzer görevleri üstlenen kaval kemik, bacağın tüm yükünü, hemen üstteki femur ile birlikte taşır. Bu iki kemik, özellikle spor karşılaşmalarında çeşitli kırık şekilleri gösterebilirler. Kemikler birlikte kırılabileceği gibi, tek tek de kırılabilir. Sağlam kalmış bir kamış kemiği, kırılmış kaval kemiği için iyi bir doğal alçı kalıp görevini yerine getirir. Yalnızca kaval kemiği kırılmış ise yerine oturtulması ve tedavisi büyük sorun yaratmaz. İki kemik birden yaklaşık aynı hizada kırılınca da tedavisi kolay sayılır. Sorun yaratan, kemiklerin **spiral (sarmal)** kırıklarıdır, bu tür kırıklar en ufak bacak oynatmada durum değiştirece-

Amerikan cumhurbaşkanlarından Abraham Lincoln, Marfan Sendromu olarak tanınan bir bağ dokusu hastalığından ötürü değişik bir kemik yapısına sahipti: Sağ tarafındaki kemikleri, solundan daha uzundu. Sol eli, sağ elinden büyük, sol el başparmağı da sağ el başparmağının yarısı kadardı. Sol el orta parmağı şaşırtıcı uzunluktaydı. Bacakları anormal uzun olan Lincoln, oturduğu zaman dizleri, kalçası hizasını aşardı. Fotoğrafta bacaklarını uzatmış görünmesi, bu garipliği örtme çabasından ötürüdür.



Ski Kırığı:
Ski yaparken de sık sık kazalar olur. Kayağın ucu bir tümseğe takılınca vücut ileri giderken ayak geride kalabilir. Böyle bir olay ayak kemiğinin kırılmasına sebep olur. Bu kırığın iyileşmesi aylarca sürer.

Birinci metatars'da gelişmekte olan kötü

Röntgenin yanısıra termografik inceleme, tümörün çevre dokulara hasarını belirlemektedir.

ğinden, yatak ve ayağı askıya almak gerekir. Bazı durumlarda kemiğe metal çivi çakmak veya vidalamak gerekebilir. Kaval kemiğinin içinde kan dolaşımı zayıf olduğu için bu kemiğin kırığının kendiliğinden onarılması uzun süre gerektirecektir. Bu iki kemiğe hasar veren basınç, uyluk kemiğini de kırmış olabilir, uyluğun kırılması, çevresindeki kan damarlarını zedeleme tehlikesi taşır. Kemik çevresindeki kaslar arasında yeterince boşluk bulunduğundan, bir iç kanama durumunda yitirilen kan göze çarpmayabilir. Durum, uzman hekim denetimini ve tedavisini gerektirecek kadar ciddî sayılmalıdır.

Pott kırığı, oldukça yaygın bir kaval ve kamış kemikleri kırılma türüdür. Büyük darbeler (trafik kazası gibi) veya kaldırımdan, merdivenden inerken yapılacak küçük ve dikkatsizce hareketler sonucu kırılabilir. Bu sakatlıkta en sık kırılan kemik kamış kemiğidir, kaval kemiği kırılabilirse de en sık gösterdiği hasar kaval'ı tarsal'lara bağlayan ligament'lerin kopmasıdır. Sakatlığa adını veren İngiliz cerrahı **Pervical Pott**'tur. Londra Köprüsü'nden geçerken kaldırımdan indiği sırada ayağı burkulan Pott, kemiğin kırıldığını anlayınca, kendisini köprünün başına kadar kucakta taşıtmış ve en yakın evin kapısını sedye olarak kullanmak üzere satın almıştır. Guy's Hastanesine taşınmasını istediğinde, neden çalıştığı ünlü St. Bartholomew hastanesine götürülmek istemediğini soranlara, bu hastanenin en iyi cerrahının sedyede taşıdıkları adam olduğu cevabını vermiştir.

Ayak iskeleti, eldeki gibi, arkadan öne doğru üç parçadır: Ayak bileği, ayak tarağı ve ayak parmakları kemikleri.

Ayak bileği kemikleri, iki sıraya yerleşik

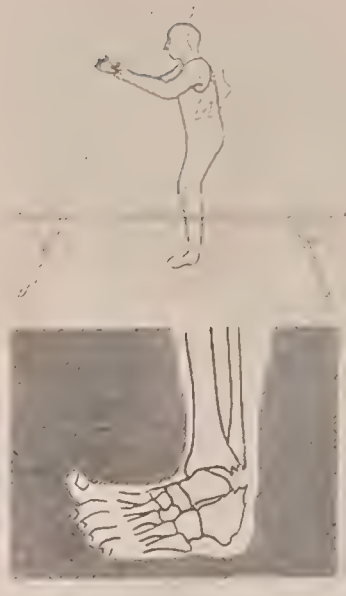
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

toplam yedi kemiktir. Arkadakiler aşık kemiği ve topuk kemiğidir. Öndekiler ise bir ayak sandal kemiği, bir zar kemik ve üç adet konik kemiktir.

Ayak tarağı kemikleri, **metatars** da denilen, iç yandan dış yana doğru numaralar ile anılan beş kemikten oluşur.

Ayak parmağı kemikleri de el parmakları gibi olup, ayrıldığı nokta onlardan daha küçük ve ince olmalarıdır. Yalnızca ayak başparmağının kemiği diğerlerine oranla daha iridir.

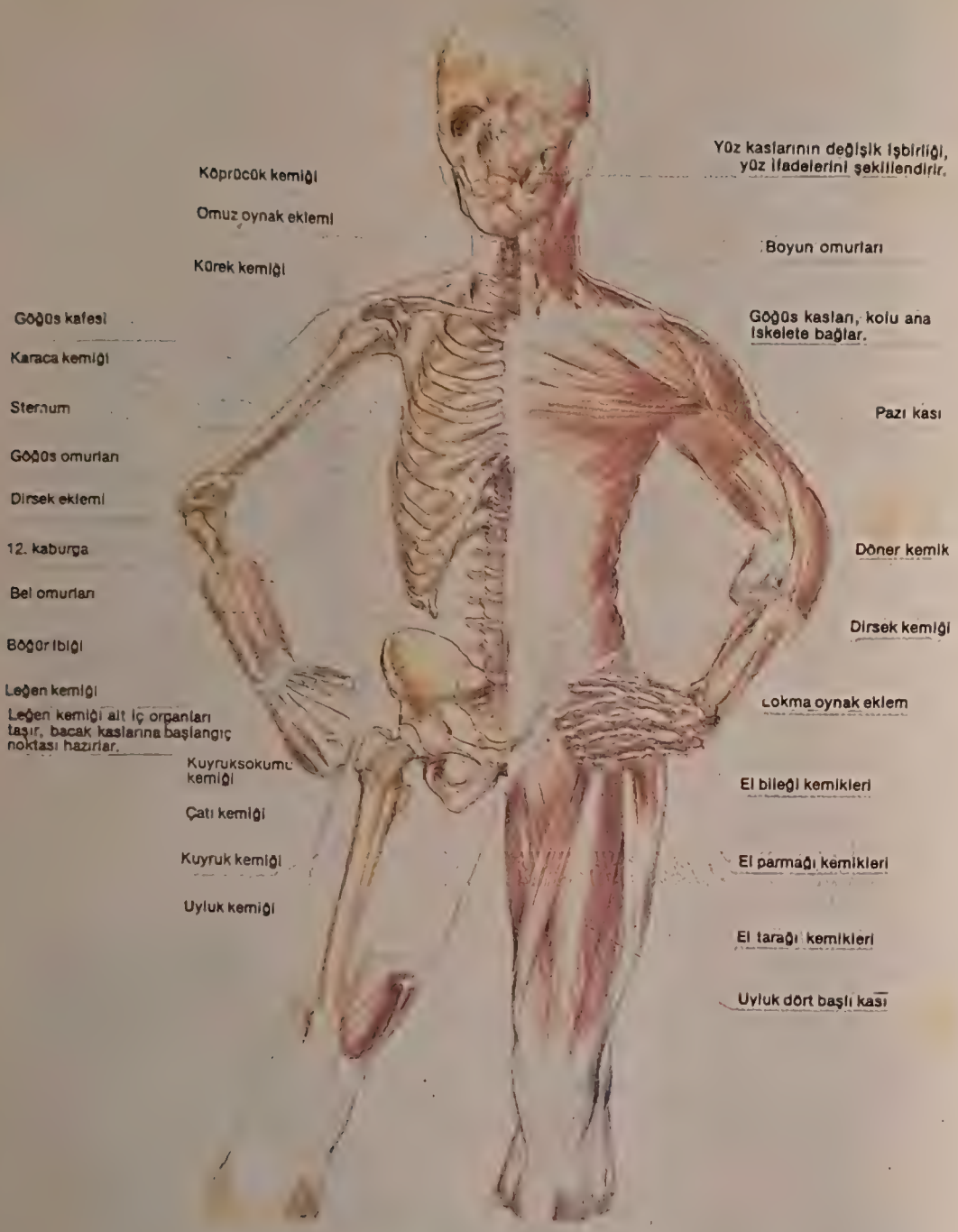
Modaya uyma uğruna verilen ödün, "havalı" ayakkabıların sağ resimdeki gibi ayak parmaklarını çirkinleştirmesidir.



Tramplen Kırığı
Tramplen cambazları ayak bileklerini kolaylıkla kırarlar. Jimnastik sırasında, ufak denge bozuklukları ve yanlış hareketler büyük bir gücün kemiğe çapraz yüklenmesine sebep olur. Bu güce dayanamayan kemik kırılır. Bu kırığın iyileşmesi için de 8-12 hafta gereklidir.

Ayak kemikleri

Yüksek topuklu ayakkabılar, ayak kemiklerinin ve taşıdığı gövde ağırlığının metatarsal'lar ve falanj'lar üzerinde kaçınılmaz sıkışma ve form değişikliği doğurmasını hızlandırırlar.



Lokomotor sistemin kemik ve kas bağıntısı

5. Kaslar

BUTUN canlıların hareketleri kas çalışması sonucu oluşur. Kaslar itilimle değil çekilmeyle işleyebilirler. Bir arabayı itmeye çalıştığımızda, her kas bu işleme ancak çekilerek katılabilir. Beden çalışması, bu çekilmeyi itmeye dönüştürür. İnsanoğlunun kas dokuları ya doğumdan önce ya da hemen sonra yapılanır, bu açıdan kas dokuları sinir dokularına benzer. Bir bebeğin kas dokuları, varlıklarını yaşam boyunca sürdürür ve yeniden yapılanmayabilirler. Güç, her dokunun gelişmesi ve çalışmasından sonra ortaya çıkar.

Bu nedenle, gücü kat kat üstün de olsa, bir ağır işçinin kolundaki kas dokusunun sayısı, narin bir genç kızınkine benzer. Genel kabul görmüş kural uyarınca, iri yapılı kişiler ufak tefek yapılılardan daha güçlüdür. Vücut ağırlığı işin içine katılacak olursa, horoz sıklettekilerin, ağır sıklettekilerden 0.5-1 kg. daha fazla kaldırabildikleri görülür. Kas çalışmasıyla üretilebilen enerji sınırı erkeklerde 6 beygir gücüdür. Bu, teorik sınırdır, uygulamada erişilen rekor 4.5 beygir gücünde kalmaktadır. Bu enerji de pek kısa süreler için üretilebilir, örneğin 0.6 beygir gücü ancak beş dakika için üretilebilir, 0.5 beygir gücü ise hemen hemen devamlı sürdürülebilir.

İnsan vücudunda 656 kas bulunur. Erkek ağırlığının % 42'si, kadın ağırlığının ise % 36'sı kastır. Her kas dokusu ya hep ya hiç prensibine göre çalışır, yani doku ya kasılır ya da kasılmaz. Kasılma, sinir uyarımlarına göre gerçekleşir, uyarımlar devamlı ve hızlı olursa, kas normalde olduğu gibi kasılıp esneme olanağını yitirir ve insan tetanozda görüldüğü gibi kasılıp kalır. Kasların kasılma süresi veya birbirini izleyen kasılmalar arasındaki süre için herhangi bir sınırlama yoktur. Bunu örneklemek gerekirse, kalp atışını inceleyebiliriz: Filin kalbi her 2.5 saniyede bir kasılırken, kanarya kalbi saniyede 17 kez kasılır. İnsan kalbi bir dakikada 45'lik yavaş vuruş temposunu gereğinde üç katına çıkartabilir. Hem hızlı atan bir kalbin çalışması, bedenin eriştiği en hızlı kas kasılması da değildir, parmaklarımızı piyano çalar gibi masaya tıkırdatmamız daha yüksek hızda kas çalışmasını gerektirir.

Dil ve göz kapakları ise daha da çabuk kıpırdatılabilir. Buna karşılık bir sivrisinek saniyede 587 defalık kanat çırpışıyla insanı çok gerilerde bırakır. Ustelik insan, bu hıza ulaşmak için parmaklarını masaya tıkırdatmayı sürdürdüğünde bir süre sonra parmakları geçici felce uğrar, bunun nedeni uyarımı sinirden kasa aktaran sinapsların durgunluk noktasına ulaşmasıdır.

İnsan vücudundaki dokuların şekil ve yapıları, işlevlerine göre farklılık gösterir. Kas dokusundan beklenen işlev kasılmaktır. Kas hücreleri kasılıp, toplandıkça kas çalışır, beden çalışması da bu kasılmayı güçe dönüştürür. Kasılma özelliği hemen bütün dokularda varsa da, yalnız kas dokusunda doruk noktasına ulaşmıştır. Kasılmalar eşgüdüm içinde gerçekleştiğinden, bütün

Kas çalışmasıyla üretilebilen enerji sınırı, uygulamada 4.5 beygir gücündedir., Bu, insanın hafif bir arabayı kas gücüyle kaldırıp, park edebilmesine fazlasıyla yeter.

Güçlü bir atletin kas doku sayısı, narin bir kızınkinden farklı değildir, farklı olan kasılma görevini yerine getiren lif sayısıdır.

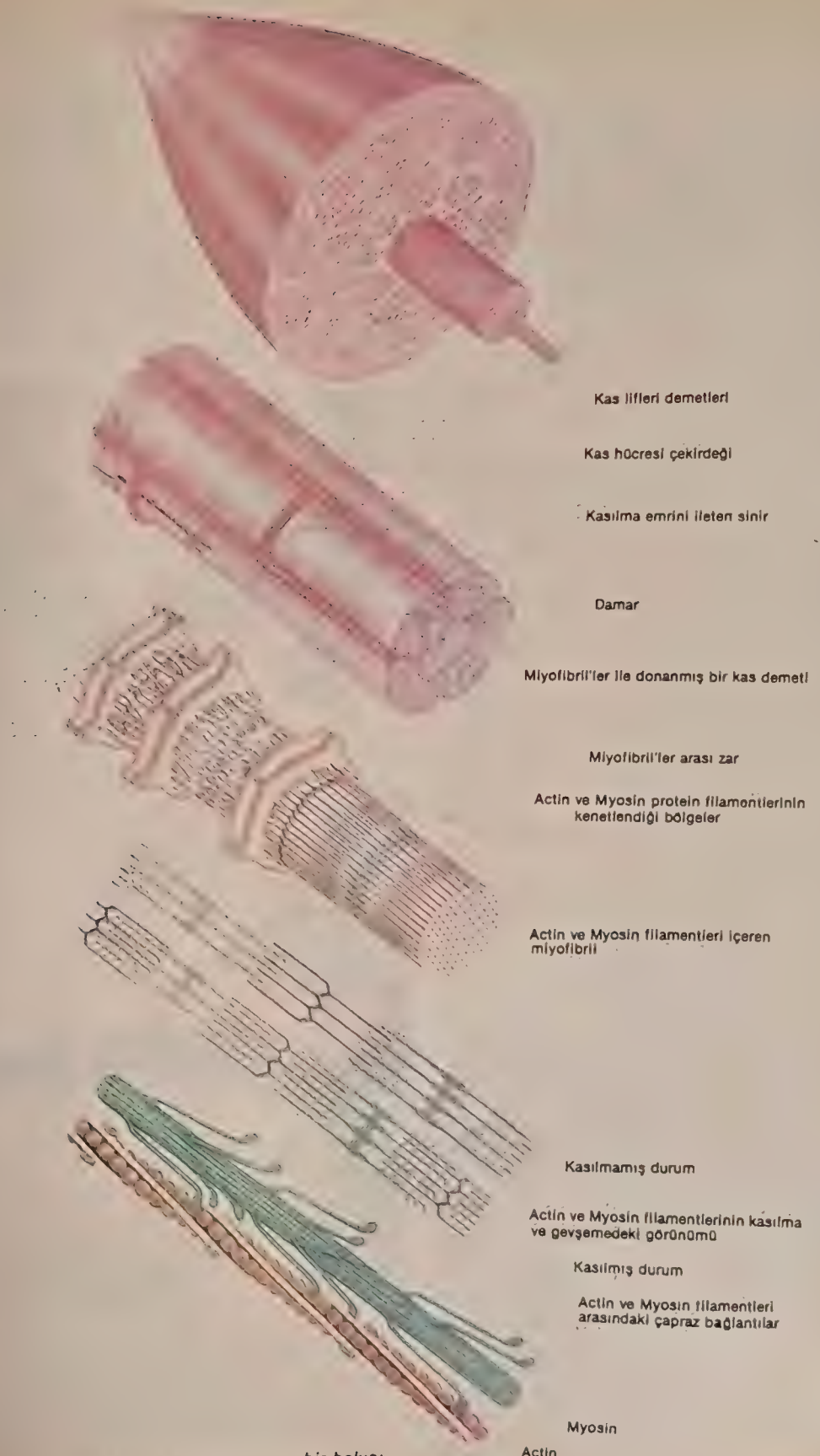
kas hücreleri uyum içinde çalışır.

Kaslar, daha büyük kas yapabilmek için biraraya gelen ince liflerden oluşur. Molekül düzeyinden başlatılacak bir incelemede, en ufak birimin, insan bedeninde bulunan **Actin** ve **Myosin** adlı iki tip protein olduğu görülür (Bakınız: Kas dokusu, sf. 24). Protein molekülleri, çok ince olan (0.00001 mm) **kas filament**'lerini (liflerini) oluştururlar. Actin ve Myosin lifleri birbirlerinin üzerine binerek köprüler oluşturur, bu, normal bir mikroskop altında incelendiğinde koyu renkte farkedilebilir. Lif grupları; Actin ve Myosin molekülleri arasında ek bağlar oluşturarak iyice sıkıştırılabilir ve kasılmaya elverişli duruma ulaşırlar. Kasılabildiklerinden ötürü bu proteinlere kasılabilir proteinler adı verilmektedir.

Actin ve Myosin filament grupları, **Miyofibril** olarak tanımlanan bir lif dokusunu yaratırlar, her miyofibrilin çevresinde de küçük elemanlar yer alır. Bu elemanlar, normal hücrelerde bulunabilen ögelerle ilişkilidir ve **Sarkoplazmik Retikulum** (Sinir uyarılarının dağıtımında rol alır) ile **Mitokondri** (Metabolizmayı denetleyip Adenosintrifosfat üretir) adıyla anılırlar.

Çevrelerindeki ögelerle birkaç miyofibril birleşerek kas lifini hazırlarlar. Enine çizgili kasların lifleri, liflerin kenarındaki çeşitli bölgelerde yerleşik kas dokularından oluşur. Düz kas dokusunda ise her lif bir hücreden yapılmıştır. Her kas lifi, bir bağ dokusu ile sarılmıştır, aralarında kan damarlarına ve sinirlere yer bırakılmıştır. Kas lifleri de birleşerek, her birisi kendi çevresinde bağ dokusu ile sarılmış kas demetlerini hazırlarlar. Sonuç olarak bir kas, birçok kas demetl-

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



İskelet kaslarının yapısına bir bakış:

nin biraraya gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. Kası sarmalayan bağ dokusu **Epimisum**'dur, kasın ucundaki bazı bağ dokusu tabakaları, kirişlerin veya kiriş plakalarının bağlayıcı dokusuna dönüşür.

İskelet kasları, iki uçlarından, sağlam bağ dokuları ile, kirişler veya kiriş plakaları ile iskelete bağlanmıştır. Kaslar, genellikle, çiftttir: Bir kas bir yönde hareketi sağlarken, diğeri aksi yönde hareket olanağı verir. Bu zıt hareketlere örnek eğilme ve gerinmedir. Kol ve bacaklardaki iskelet kasları, bazen eklemlerin üzerinden aşar, bu aşma sırasında kasların, kemiklerin pürtüklü yüzey ve kenarlarından zarar görmemesi, kas ile kemik arasına yerleşik **mukus kesecikleri** sayesindedir (**Sinovyal kese**). **Seros kese** adı da verilen bu kesecikler, bağ dokusundan oluşmuştur, kasların yapışma yerleri altında da bulunarak, kasılmayı kolaylaştırırlar.

Bazı seros keseler oynakların yakınında yerleşiktir, oynak kapsülündeki yarıklar aracılığında oynak sinovyal ile birleşirken, oynak boşluğu ile kese boşluğunun birbirine açılmasına ortam hazırlar. Bazı kirişlerimiz ise, örneğin bileklerimizde, kemik ile bağlar arasındaki kanallardan geçerken kaymayı sağlayan, kiriş sinovyal kılıfı adı verilen ince bağdoku kılıflarıyla sarılıdır.

Akörtü ya da **Aponevros** adı verilen örtü türü ise kalın bağdokusundan oluşmuş, beyaz, kasılmayan, kalın bir doku tabakasıdır.

Kasların yerleşimlerine göre üstlendikleri görevleri incelersek, bazı kasların yüzeysel olduğunu görürüz. Bu türe en iyi örnek, yüz mimiklerimizi denetleyen yüz kaslarıdır. Bunlar yalnızca bir ucundan kafatasına bağlıdır, öteki uçları ise hareketi sağlamak üzere deriye bağlanmıştır.

Büzücü kaslarımızın iskeletle ilişkisi yoktur. Bunlar, beden boşluk ve deliklerini çevreler ve kasılarak kapatırlar. Bu türün örneği makat büzücü kasıdır.

Mide ve bağırsak kanalındaki ve diğer iç organlarımızın kaslarının özel görevleri vardır; istemli hareket ettirilemezler, otonom sinir sistemine bağlıdırlar ve yarı sindirilmiş yiyeceklerin barsaklarda hareket ettirilmesi gibi önemli bir görevi biz farkına varmadan yerine getirirler. Bu **istem dışı kasılan kaslar** düz dokuludur ve hücre katmanlarından oluşmuştur. İğ biçimli hücrelerin uzunluğu bir milimetrenin birkaç binde biri kadardır. Enleri ise bir milimetrenin onda biri ile yüzde biri arasında değişir. Bu kaslar en basit yapıya sahip kas türüdür. İstem dışı çalışan kaslar birdenbire ve ritmik düzende kasılma özelliği gösterirler. Kasılma hareketleri, büyük ölçüde, hormonlarca denetlenmektedir.

İstemle hareket eden, yani bilinçli denetimimiz uyarınca çalışan kaslarımızın dokusu **çizgili kas dokusudur.** Bu kasların hücreleri demetler halinde bulunur. Bazen, örneğin kalçadaki terzi kasında, hücreler birbirine paralel yerleşmiştir ve hücre demetleri her iki uçta birer kirişe bağlanırlar. Böylece, kasılma öncesi onbeş santim uzunluğundaki kas, kasılma sırasında dört santime inebilir.

Çizgili kaslar ile düz dokulu iç organ kaslarının görevleri de farklılık gösterir: Düz kas dokusu yavaş hareketler yapar ve hiçbir zaman yorulmaz, çizgili kaslar ise daha hızlı hareket edebilirler, fakat yorulurlar.

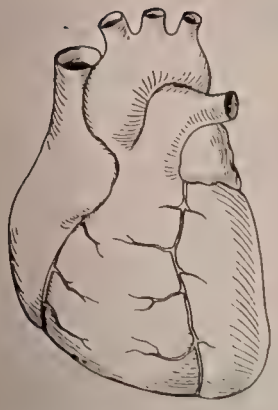
Bu iki tipin arasında yer alan kas türü, **çizgili kalp kası**'dır. İstem dışı çalışan ve yinelenen hızlı hareketleri sağlamasına karşın bu kas türü hiç yorulmaz. İç organ kasları gibi tek tek hücrelerden oluşmuştur ve bu hücrelerde hücre bölünmesi sonrası birbirlerinden ayrılmadıkları için, birkaç

Yüz kasları, bir uçlarından kafatasına, diğer uçlarından ise yüz derisine bağlıdır, mimiklerimizi denetler. Diğer kasların doğasına aykırı bir özellik taşımazlar; aynı hareketi tekrarladıkça -örneğin bir komedyenin ağzı gibi- belirli kaslar, yüzde belirginleşecek şekilde gelişirler...

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Çizgili kas dokusuna sahip kaslar, istem doğrultusunda çalışırlar; kol kaslarında olduğu gibi

İstem dışı kasların çalışması, otonom sinir sistemimizce düzenlenir; mide ve bağırsak kaslarında olduğu gibi



Çizgili kalp kası bir diğer istem dışı çalışan kas türüdür; çalışma, sempatik sinir sistemi ve hormonlarca denetlenir...

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

1 Alın kemiği
2 Çil kemiği
3 Şakak kemiği
4 Elmacık kemiği
5 Mememsi çıkıntı
6 Alt çene
7 Burun kemiği
8 Göz çukuru
9 Üst çene
10 Yedinci boyun omuru
11 Birinci göğüs omuru
12 Sternal kaburgalar
13 Yay kaburgalar
14 Serbest kaburgalar
15 Köprücük kemik
16 Omuz çıkıntısı
17 Kürek kemiği
18 Sternum sapı
19 Sternum cismi
20 Hançersi çıkıntı
21 Kol (Pazı) kemiği başı
22 Kol (Pazı) kemiği
23 İç yan epikondil
24 Dış yan epikondil
25 Kol kemiği başçığı
26 Humerus makarası
27 Döner kemik başçığı
28 Döner kemik
29 Dirsek kemiği
30 El bileği kemikleri
a Sandal kemik
b Ay kemik
c Piramid kemik
d Nohutsu kemik
e Trapez kemik
f Trapezoid kemik
g Büyük kemik
h Çengel kemik
31 El tarağı kemikleri
32 El parmağı kemikleri
a Birinci dizi kemiği
b İkinci dizi kemiği
c Üçüncü dizi kemiği
33 Beş bel omuru
34 Enine çıkıntı
35 Kalça kemiği kanadı

36 Çatı kemiği
37 Oturga kemiği
38 Kuyruksokumu kemiği
39 Kuyruk kemiği
40 Uyluk kemiği
41 Dizkapağı kemiği
42 Kaval kemik
43 Kamış kemik
44 Dış yan aşıkçık
45 İç yan aşıkçık
46 Ayak bileği kemikleri
a Aşık kemiği
b Ayak sandal kemiği
c Topuk kemiği
d Konik kemikler
e Zar kemik
47 Ayak tarağı kemikleri
48 Ayak parmakları kemikleri

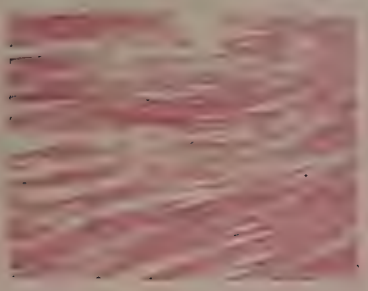
I Omuz eklemini örten bağ (Ligament)
II İki başlı kol kası (Pazı kası) uzun kirişini içeren kiriş kını
III İki başlı kol kası (Pazı kası)
IV Eklem koruncağı
V Dış yan bağ (Ligament)
VI Eklem koruncağı
VII İç yan bağ (Ligament)
VIII Döner kemikten, ay kemikten büyük kemiğe uzanan bağ (Ligament)
IX Döner kemik Tiloid çıkıntısından sandal kemiğe uzanan dış yan bağ (Ligament)
X Omur gövdelerinin ön yüzlerini birbirine bağlayan bağ (Ligament)
XI 4. ve 5. bel omurlarının enine çıkıntılarından kalça kemiğine uzanan kalın bağ (Ligament)
XII Kalça eklemi koruncağının ön yüzünde böğür kemiğinden, uyluk kemiği ön pürtüklü çizgisine kadar uzanan çok güçlü bağ (Ligament)
XIII Kalça eklemi koruncağının iç yanında, çatı kemiğinden uyluk kemiğinin küçük makarasının üzerine kadar uzanan bağ (Ligament)
XIV Kamış kemiği başından dış yan epikondile kadar uzanan bağ (Ligament)
XV Diz ekleminde, önde, dış yan ve iç yan oynak ayçaları arasındaki enine bağ (Ligament)
XVI Diz ekleminde, iç yan oynak ayçası
XVII Dörtbaşlı kirişin, dizkapağı tepesinden kaval kemik pürtüklerine kadar uzanan bağlantısı (Ligament)
XVIII Kaval kemikten, iç yan epikondile kadar uzanan iç yan bağ (Ligament)
XIX Bacak ön kası tendonu

© TDK/A Millyet Yayın 1982

İnsan iskeletinin önden görünüşü...

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Çizgili kalp kası



İstem dışı kaslardan: mide kası

İstem doğrultusunda çalışan kaslardan: çizgili kol kası

Kaslarımızın mikroskopik görünümü

çekirdek birden bulunabilir. Kalp kasının kasılması sempatik sinir sistemi ve hormonlarca denetlenir. Saniyede birden fazla kasılması normal olan bu kas türü, insanın embriyo döneminin ilk günlerinden son nefesini verinceye kadar aksamadan görevini yapmak zorundadır.

Kaslar, görev yapabilmek için sinirlerce uyarılmaya gerek duyarlar, kan aracılığında oksijen ve besleyici maddeler tarafından desteklenmeleri de yaşamsal önem taşır. Bu nedenle, kas dokusu, en ufak bölümlerine ulaşacak denli çok sayıda kan damarları ve sinirlerle donatılmıştır.

Bu düzeni açıkça görebilmemiz için, pişirilmiş bir balığı incelememiz yararlı olur: Kas tabakaları, birbirlerine yalnızca bağ dokusu ile bağlanmış demetlere ayrılmıştır. Balıkta, her bir bölüm bir omuru çevrelemekte ve yalnızca bir çift omurilik sinirince uyarılmaktadır. Her bölümde aorttan çıkma bir atardamar da bulunmaktadır.

Karada yaşayan hayvanların kas sistemi oldukça gelişmiş ve sonuçta bölümlü yapı büyük ölçüde kaybolmuştur. Yalnızca embriyolarda ve yetişkin hayvanların göğüs kafesinde kaburgalar arasındaki kaslarda bu yapı gözlemlenir. Bölünmenin yitirilmesi, kasların çoğunlukla omurilik sinirleriyle donatılmasına neden olmuştur. Omurilik sinirleri, çeşitli dallarıyla kaslara ulaşmaktadır. Bu durum karın kaslarında gözlemlenir, kol ve bacak kaslarında ise daha karmaşık bir yapı sergiler.

Embriyonun ilk gelişim aşamasında bu kaslar, gövde kaslarının bir kısmı gibi, bölümlü ve düzenli olarak yer almaktadır. Kaslar, kol ve bacaklara uzandıklarında bölümlerin düzeni tamamen yitirilir, bu nedenle, kol ve bacak kaslarını uyaran omurilik sinirleri bu organlara öncelikle bir sinir ağı oluşturduktan sonra girerler. Ağdan çıkan çevre sinirleri, değişik omurilik sinirlerinden gelen lifleri de içerir. Disk fıtığı gibi hastalıklarda, omurilikten çıkan bir sinir zedelendiğinde, kasın tamamı felç olmaz ama değişik kasların çeşitli lifleri kasılma yeteneklerini yitirirler. Kastaki diğer lifler görevlerini sürdürebildikleri içindir ki, zedelenme hastanın şikâyetine neden olmaz. Bir çevre sinirinin zedelenmesinde ise, sinir kolları bütün kasları denetlediğinden, felç oluşur.

Kasılma sürecinde kaslar enerji tüketir. Kasılmanın biyokimyası son derecede karmaşıktır. Enerjinin **ATP**'den (**Adenosintrifosfat**) kaynaklandığı ve ATP'nin enerjisinin de glikozdan türediği bilinmektedir. ATP, kasılma süreci boyunca enerjisinden yitirerek **ADP**'ye (**Adenosindifosfat**) dönüşür. Myosin, enzim görevini üstlenen protein olarak, fosfat grubunu bölmekte ve trifosfat'ı difosfat'a dönüştürmektedir. En basit şeker olan **glikoz** ise, süreci tersine işleterek, eksilen fosfat grubunun yerine konmasına yardımcı olmaktadır. Her glikoz molekülü, birçok ADP molekülüne yükleme yaparak, ATP oluşumunu sağlamaktadır.

Bu çok basite indirgenmiş çalışma düzeni tanımı, konuya ancak ışık tutabilir. Gerçekten ilginç olan, proteinlerin nasıl çalıştıkları, biyokimyasal reaksiyonlarda nasıl katalizör görevini sürdürdükleri, etkilenmelerine karşın nasıl olup değişime uğramadıklarıdır. Bu sorular ve cevapları, Atlasın ilerideki bölümlerinde ilgili bölümlerinde yer alacaksa, da, konu aslında doku kimyası biliminin araştırma konusudur. Çağımız bilimi, her türlü olanağına ve ilerlemişliğine karşın, ne ATP'nin sırrını tam olarak çözebilmiştir, ne de en azından bu Atlas birimindeki bir kitabın tümüne sığdırılacak denli konuyu basitleştirebilmiştir. ATP, yalnızca herhangi bir maddenin sıradan bir simgesi olarak düşünülmemeli, küçümsenilmemelidir: ATP, yaşayan hücrede, evrensel enerji taşıyıcı molekülü simgelemektedir.

Kasların çalışması sürecinde, tek bir sinir hücresinin uzantılarınca uyarılan kas kısımları, tek bir hareket birimine bağlıdır, ayrı ayrı kullanılamazlar. Böyle bir hareket

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

birimine ne kadar az kas lifi bağlı olursa, o kadar ince, hassas hareketler yapılabilir. Büyük iskelet kaslarında bazen 500'e varabilen kas lifleri sayısı, bir sinir hücresine bağlandığından, oldukça kaba hareketler yapmasından ötesi bu kastan beklenemez. Her bir hareket birimi, ya hep ya hiç ilkesi uyarınca çalıştığı için, ya tamamen gevşek durumdadır ya da güçlü bir uyarım ile olabildiğince kasılmıştır.

Bu nedenle, bir kas, ek hareket birimlerinin birbirini izleyen kasılmaları sonucu daha gerginleştirilebilir. Bir kasın kasılabilmesi için gereken maksimum güç, kasılabilen kas sayısına bağlıdır. Güçlü bir kas, bu liflerden daha çoğunu içermek zorunda olduğu için kalındır, atletlerin, haltercilerin ve bazı diğer sporcuların iri adaleli olmalarının nedeni de budur.

İnsan vücudundaki kaslar, 7 bölüme ayrılarak incelenir:

1 Baş kasları, 2 Boyun kasları, 3 Sırt ve ense kasları, 4 Göğüs kasları, 5 Karın kasları, 6 Üst taraf kasları, 7 Alt taraf kasları.

BAŞ KASLARI

Baş kasları, deri kasları ve çiğneme kasları olmak üzere iki bölüme ayrılır.

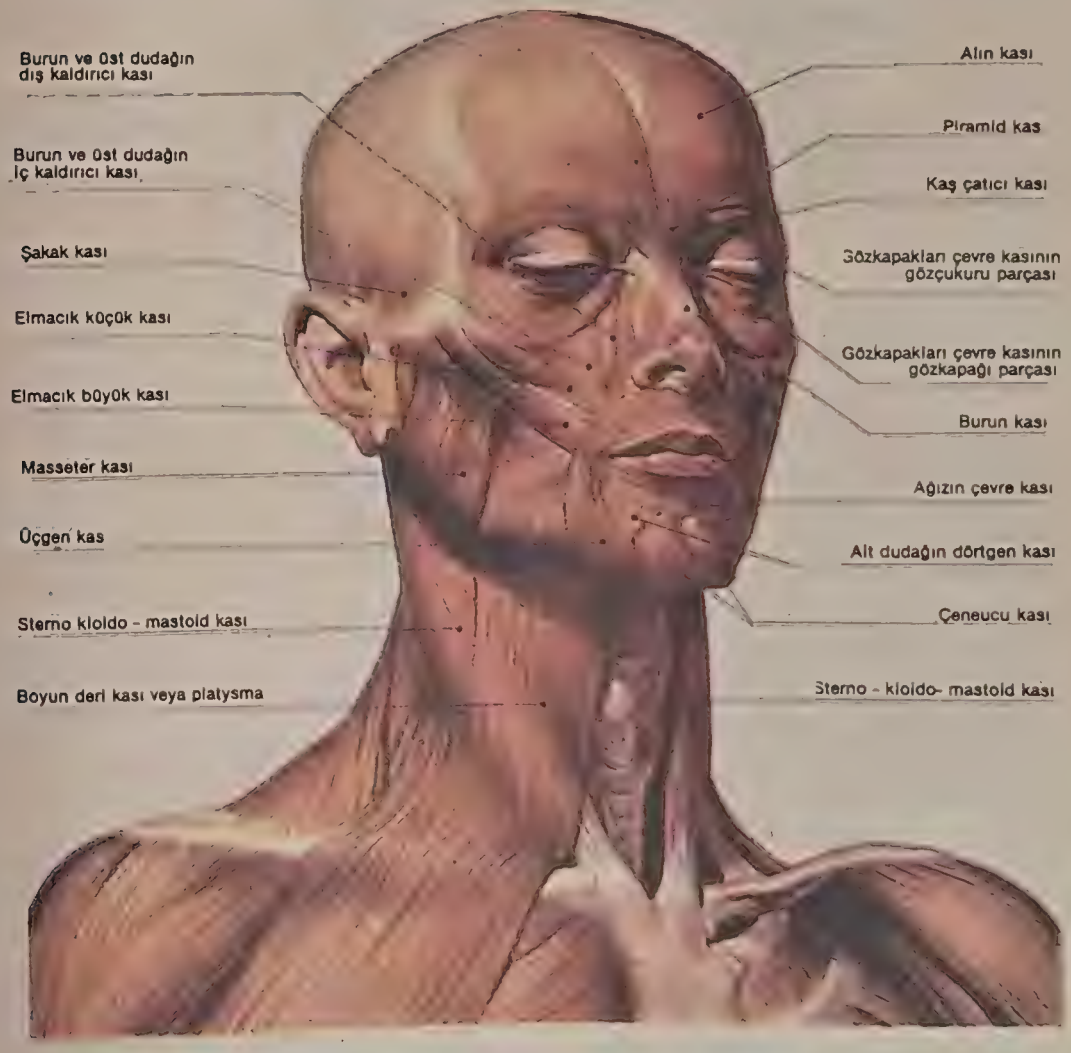
DERİ KASLARI

Deri kasları, mimik kaslar olarak da anılırlar. Üç temel karakteristikleri vardır: 1-Bir uçları deriye yapışarak deriyi oynatır. 2- Bütün deri kaslarının siniri, yüz sinirinden kaynaklanır. 3-Yüzdeki deliklerin (ağız, göz gibi) çevresinde yerleşerek bu delikleri daraltır veya genişletirler.

Deri kasları, dudak, burun, gözkapakları, kaşlar ve dışkulak ile ilgili oluşları gözönünde bulundurularak sınıflandırılırlar.

DUDAK KASLARI Dudak kasları, **konstriktör** (büzücü) veya **dilatatör** (genişletici) olmak niteliklerine göre ikiye ayrılırlar.

Konstriktör kaslar: Bu türün örneği, ağzın



Baş ve boyun kasları

İnsan vücudundaki belli başlı kasların konumları (üstte ve karşı sayfada)

çevre kasıdır (Musculus orbicular). Bu kasın iç yan ve dış yan lif demetleri vardır. İç yan demet, ağız deliğinin çevresini kuşatır, dudağın arka yüzü ile serbest kenarına yakın konumludur. Dış yan liflerin yaptığı demet ise büzücü özelliğe sahiptir.

Dilatatör kaslar: Bu grup, 11 kası içerir.

1 Üfürten kas: İki çene ile dudak birleşeği arasında yerleşik bu kas, yanağın derin katındadır ve düzensiz bir dörtgen biçimi vardır. Dudak birleşeğini arkaya çekerek, ağız deliğini enine uzatır ve ağız boşluğun-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

dakl havayı dışarı atar üfürtür. Kasın anatomi bilimindeki adı, Musculus buccinatordur.

2 Kanın kası: Dudak birleşeğine yönelik, basık ve dörtgen biçimli bu kas, yüzün derin kasları arasında yer alır. Birleşeği ve alt dudağı yukarı kaldıran bu kasın anatomideki adı Musculus levator anguli oris'tir.

3 Elmacık küçük kası: Uzun, aşağı ve iç yana yönelik bir yerleşim gösteren bu kas, elmacık kemiğinin orta bölümünden üst dudak derisinin iç yüzüne ulaşır. Adı, Musculus zygomaticus minor'dur.

4 Elmacık büyük kası: Elmacık kemiğinin dış yüzünden başlayıp, elmacık küçük kasının arkasında ve altında olarak, dudak birleşeğinin derisine ve mukozasına uzanır. Kasıldığı anda birleşeği dış yana ve yukarıya kaldırır. Adı, Musculus zygomaticus major'dur.

5 Burun ve üst dudağın iç kaldırıcı kası: İnce ve şeritsi görünümlü bu kas, üstçene kemiği ile burun kanadının arka kenarı arasında uzanır, sonu üst dudak derisine bağlıdır. Adı, Musculus levator labii superioris alaeque nasi'dir.

6 Burun ve üst dudağın dış kaldırıcı kası: Basık ve ince yapılı bu kas, gözevinin alt kenarından başlayarak, burun kanadının arka kenarına ve üst dudak derisine yapışarak sonlanır. Adı, Musculus levator labii superioris'tir.

7 Güldürücü kas: Varlığı her zaman farkedilemeyen bir kas olan güldürücü kas, yanak ortasından dudak birleşeğine uzanır, dudak birleşeği derisinde sonlanır. Adı, Musculus risorius'tur.

8 Alt dudağın dörtgen kası: Basık dörtgen biçimli, alt dudağın yanında ve altında olan bu kas, dudağın yarısını aşağıya ve dış yana çeker. Adı, Musculus depressor labii inferioris'tir.

Sporcular, yarışma öncesi, fiziksel yeteneklerini artırmak için sık sık glikoz alırlar ATP'nin ADP'ye dönüşümü sonrası, yeniden ATP olması için glikoz bir çok ADP molekülüne yükleme yapmaktadır

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

9 Çeneucu kası: Alt kesici ve köpek dişlerinin çıkıntıları üzerinden başlayıp, alt dudağın dörtgen kasları arasına yerleşen bu kasın sonu çeneucu derisindedir. Adı, Musculus mentalis'tir.

10 Üçgen kas: Tabanı aşağıya dönük, üçgen biçimli bu kas, alt çenenin dış yanından başlayıp, dudak birleşeğinde sonlanır. Adı, Musculus triangularis'tir.

11 Boyun deri kası: Platisma olarak da adlandırılan bu kas, boynun ön ve yan kısmını örten, ince, oldukça geniş ve dörtgen biçimli bir kastır. Dudak birleşeğini, çeneucu derisini aşağıya çekerek boyun derisini geren kas bu kastır. Adı, Platysma'dır.

BURUN KASLARI: Bu bölümde üç kas gözlenir:

1 Piramid kas: Burun sırtının üst bölümünde yerleşik, ince, uzun iki demet görünümlü bu kas, kaş arası derisini aşağıya çeker. Adı, Musculus procerus'tur.

2 Burun kası: İki parçalıdır, daraltan parçası, burun deliklerini daraltır, genişleten parçası ise burun deliklerini genişletir. Adları Musculus compressor naris ve dilatator naris'tir.

3 Burun bölmesini indirici kası: Kesici dişlerin üzerindeki kanin çukurundan başlayıp, burun bölmesi derisinde sonlanan bu kas, burun bölmesini hafifçe oynatmaya hizmet eder. Adı, Musculus depressor septi'dir.

GÖZKAPAKLARI, SAÇLI DERİ VE KAŞ KASLARI: Bu bölümde de üç kas gözlenmektedir:

1 Kafaüstü kası: Bu kas, saçlı derinin kasıdır, üç bölümden oluşur: Alın kası, artkafa kası ve aponevrotik takke. Alın kası, artkafa kasının da tutunduğu **akzarsı takke**'ye (kafanın üst yüzeyinde yerleşik yüzey kirişi - **Galea aponeurotica: Aponevrotik takke** de denir) yapıştıktan sonra, kaş derisine ve kaşlararası bölgeye kadar uzanan liflerden oluşmuştur. Artkafa kası, ense çizgisinin üzerinden başlayıp, akzarsı takke'nin arka bölümüne uzanır. Kafaüstü kasının kasılarak kendi boyunu kısaltması, kafanın üzerindeki derinin yarılması durumunda, yaranın açılarak büyümesi gibi istenmeyen bir sonucu doğurur. Bu durumda, bölgedeki çok sayıdaki atardamarın da hasar görerek kanamayı arttırması olasıdır.

2 Kaş çatıcı kası: Kaş kenarının iç yan ucuna yapışarak başlar ve kaşların yarı iç parçasındaki deride sonlanır. Kasılması ile kaşlararası deride dikey kırışıklıklar oluşur. Adı, Musculus corrugator supercilii'dir.

3 Gözkapaklarının çevre kası: Göz çukuru tabanını kapatan gözkapakları içindedir. Üç parçası vardır, gözkapağı parçası, gözçukuru parçası ve gözyaşı parçası. Sonuncu parça, Horner kası adıyla da anılır ve gözyaşı akıtımında rol oynar. Gözkapakları çevre kasının adı, Musculus orbicularis oculi'dir.

KULAK KEPÇESİ KASLARI: Bu kaslar, insanda büyümemiş halde kalan, ince, soluk liflerden meydana gelmiştir. Üç tanedir ve ikisi kulak kepçesinin arkasında, birisi ise önünde, üst tarafında yerleşik bu kasların genel adı Musculus auricularis'tir.

ÇIGNEME KASLARI:

Bu başlık altında Masseter kası, Şakak kası, İç kanatsı kas ve Dış kanatsı kaslar incelenir.

Masseter kası: Dörtgen biçimli, kalın bir kastır. Elmacık kemiğinden alt çene kemiğinin dış yan yüzüne uzanır. Adı, Musculus Masseter'dir. Isırma işlemi ve ağzın açılıp kapanması bu kas aracılığında başarılır.

Şakak kası: Geniş ve tabanı yukarıda üçgen şekilli bu kas, altçene çıkıntısında sonlanır. Adı Musculus temporalis olan bu kas da ısırma işleminin gerçekleştirilmesine katkıda bulunur.

İç kanatsı kas: Dörtgen biçimli, kalın bir kas olan İç kanatsı kas, altçenenin iç yüzüne komşu konumludur. Adı, Musculus pterygoideus medialis'tir.

Dış kanatsı kas: Kısa, kalın ve yatık görünümlüdür, altçenedeki pterigoid çıkıntı ile altçene boynu arasında uzanır. Adı, Musculus pterygoideus lateralis'tir. İç ve dış kanatsı kaslar olmaksızın çiğneme işlemi başarılamaz. Bu iki kas grubu, ağız boşluğundaki yiyeceğin altçenenin iki tarafının eşgüdümlü hareketiyle çiğnenerek parçalanmasını ve ağız boşluğunda döndürülmesini sağlarlar.

BOYUN KASLARI

Boyun kasları, ön ve arka grup olarak ikiye ayrılır. Boynun arka grup kasları ense kasları olarak da adlandırıldığı gibi, bunların çoğunluğu ve yüzeysel olanları gövde sırtı kaslarının bu bölgedeki uzantıları olduğu için, özellikle gövde sırtı kasları bölümünde incelenmektedir.

Boynun ön-yan bölümü kasları beş ana gruba ayrılır:

1. Yan yüzeyel grup 2. Hyoidüstü grubu kasları 3. Hyoidaltı grubu kasları 4 Boyun yan derin kasları 5. Omurlarönü kasları

1. Yan yüzeyel grup kasları:

Bu gruba giren bir tek kas bulunmaktadır; **Sterno-kleido-mastoid kası.** Dörtgen biçimli bu kas, boynun yanlarında, yukarıdan aşağıya ve arkadan öne eğik yerleşimlidir. Baş sağ veya sol yöne iyice çevrildiği takdirde, bu kasın belirginleştiği görülür, nitekim kasın görevi de budur; baş ve yüzü karşıt taraflara çevirmektir. Başın yan taraflara doğru eğilmesi de yine sternokleido-mastoid kası aracılığında başarılır. Kasın lifleri Sternal demet ve Klavikular demet olarak adlandırılan iki demet halindedir.

2. Hyoidüstü grubu kasları:

Dört kas, bu grubu oluşturmaktadır;

Altçene iki karınlı kası, uzun ve birisi önde diğeri arkada iki karınlı bir kas türüdür ve ortasında ara kiriş bulunur. Kasın tutunma noktası genellikle dil kemiğindedir ve böylece, kas, alt çene kemiğini aşağıya çekme görevini üstlenir. Anatomik adı Musculus digastricus'tur.

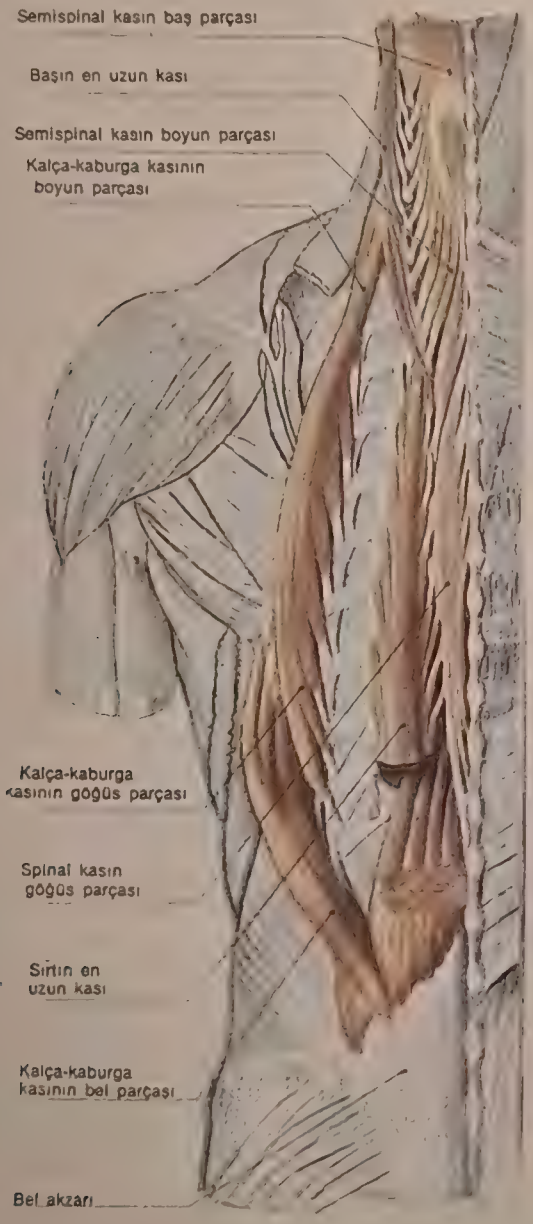
Stilohyoid kası, ince, ilgi ve altçene iki karınlı kasının arkadaki karnının önünde ve iç yanında yerleşik bir kastır. Tutunma noktasının yerleştiği noktaya göre ya dil kemiğinin kaldırıcılığını veya alt çenenin indiriciliğini üstlenir. Adı, Musculus stylohyoideus'tur.

Milohyoid kası; ağız boşluğunun tabanını kapatan bir döşeme oluşturur. Geniş, ince ve düzensiz bir dörtgen biçimlidir. Adı, Musculus mylohyoideus'tur.

Geniohyoid kası ise tutunma noktasına göre, ya dil kemiğini yukarı kaldıran veya alt çeneyi aşağıya çeken kastır. Adı, Musculus geniohyoideus'tur.

Stiloglos kas, lifleri dil içine yayılan bir kastır, dili arkaya ve yukarıya doğru çeker. Adı, Musculus styloglossus'tur.

Stilofarinjik kas ise, stiloid kemik tabanının iç yan yüzünden başlar ve yutağın kas tabakasında yayılarak sonlanır. Adı, Musculus stylopharyngeus'tur.



Sırt ve boyun kasları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sırt ve ense kasları

Hiyoglos kası, genişçe bir kastır ve dil kemiğinin büyük boynuzu ile gövdesinin yukarı kenarından başlar, dilde dağılarak sonlanır. Dil tabanını arkaya ve yukarıya doğru çeker.

Stiloglos, stilofarinjik ve hiyoglos kaslar, dil ve yutak ile ilgili kaslar olduklarından, sindirim sisteminin ilgili bölümünde detaylıca işleneceklerdir.

3. Hyoidaltı grubu kasları:
Hyoid (Dil kemiği) **altı kasları,** ince, uzun ve şeritsi kaslardır. Boynun ön yüzünde, dil kemiği altı bölümünde ve boynun derin yerinde yerleşik organlarının önünde bulunur. Dört kas, bu gruba girmektedir:

Sternohyoid kası, Omohyoid kası, Sternotiroid kası ve Tirohyoid kası.

Sternohyoid kası, sternum'un (göğüs kemiği) üçgen şekilli üst parçasından çıkıp, dil kemiğinin gövdesinde sonlanır. Dil kemiğini yukarıya doğru çeken bu kas, Musculus sternohyoideus olarak anılır.

Omohyoid kası, kürek kemiğinin iç yanından kaynaklanıp dil kemiğinin gövdesinde sonlanır. Görevi hem dil kemiğini yukarıya doğru çekmek, hem de boynun orta akzarını germektir. Adı, Musculus Omohyoideus'tur.

Sternotiroid kası, göğüs kemiğinin üst parçasının arka yüzü ve 1. kaburga çiftinden başlayıp, kalkan kıkırdakta sonlanır. Gırtlağın yukarıya doğru çekilmesiyle görevli bu kasın adı Musculus sternothyroideus'tur.

Tirohyoid kası ise, kalkan kıkırdaktan başlayıp, dil kemiğine kadar uzanır. Adı Musculus thyrohyoideus olan bu kasın görevi, dil kemiği ile kalkan kıkırdağı birbirine yaklaştırmaktır.

4. Boyun yan derin kasları:
Bu kas grubu, skalen kaslarının ön, orta ve arkada yerleşik olanlarınca oluşturulur.

Ön skalen kası, 3., 4., 5., 6. boyun omurları çıkıntılarının ön tüberküllerinden kaynaklanan birer kirişle bağlandıktan sonra, kas demetlerinin birleşmesiyle oluşur ve 1. kaburgaya kadar uzanıp bağlanır. Görevi, 1. kaburganın kaldırılması, boynun yana eğilmesi ve döndürülmesi olan bu kasın adı, Musculus scalenus anterior'dur.

Orta skalen kası, son beş boyun omurunun çıkıntılarının orta tüberküllerinden kaynaklanır, 1. kaburgaya kadar uzanır. Görevi, 1. kaburganın kaldırılması ve boynun yana eğilmesidir. Adı, Musculus scalenus medius'tur.

Arka skalen kasları, 4., 5., 6. boyun omurları enine çıkıntılarının arkadaki tüberküllerinden çıkıp, 2. kaburganın dış yüzünde sonlanır. Adı, Musculus scalenus posterior olan bu kasın görevi 2. kaburgayı kaldırmak ve boynun yana eğilmesidir.

5 Omurlar önü kasları:
Boyun uzun kası, başın ön doğru kası ve başın uzun kası, bu grubu oluşturan kaslardır.

Boyun uzun kası, boyun omurlarının önünde yerleşiktir. 2., 3., 4., 5. boyun omurlarının gövdelerini yay biçiminde alt boyun ve üst göğüs omurlarının gövdelerine bağlarken, bazı lifleri 6. boyun omurunun enine

çıkıntısından çıkar ve omur gövdelerinden enine çıkıntılara kadar uzanırlar. Görevi, boynun yana ve öne eğilmesi olan bu kasın adı Musculus longus colli'dir.

Başın ön doğru kası, artkafa ile atlas omuru arasında yerleşiktir. Adı Musculus rectus capitis anterior olan bu kasın görevi, başın öne eğilmesidir.

Başın uzun kası ise, omurlar önü kasları içinde en uzun olanıdır. Dört kiriş ile 3., 4., 5., 6. boyun omurlarının enine çıkıntılarındaki ön tüberküllerden başlayan kas lifleri, artkafa kemiğinin taban parçasında sonlanır. Başın ve boyun omurgasının öne doğru eğilmesi görevini üstlenen bu kasın adı, Musculus longus capitis'tir.

SIRT VE ENSE KASLARI

Sırt kaslarını üç gruba ayırıp incelemek gereklidir. Bu üç grup, yüzeyel plan, orta plan ve derin plan olarak adlandırılır.

1 Yüzeyel plan: Bu gruba giren iki kas vardır:

Trapez kas: Yamuk kas adıyla da anılan bu kas, geniş, her iki yanda yerleşik, tepesi omuzlarda konumlu olup, enseyi, gövdenin arka yüzünün üst bölümünü örter. Kasın üç grup lifi vardır: Üst lifleri omuzu yukarı ve iç yana götürürken, orta lifler de kürek kemiğini (skapula) iç yana ve yukarıya götürürler. Alt lifler ise omuzu iç yana ve arkaya götürür. Kasın bütününün kasılması ile omuz ve kürek kemiği omurgaya yaklaşırlar. Adı, Musculus trapezius'tur.

Sırt geniş kası: Geniş ve basık yapılı bu kas, sırtın alt ve yan bölümünde, bel bölgesinden üst kol kemiğinin başına kadar uzanır. Kolun geriye getirilmesi ve iç çevrimiyle görevli bu kasın adı Musculus latissimus dorsi'dir.

2 Orta plan: Bu gruba beş kas girer:

Büyük romboid kas, basık eşkenar dörtgen (romboid) görünümlüdür. Sırtın göğüs hizasında, omurga ile kürek kemiği arasında yerleşiktir. Kürek kemiğinin iç yana ve yukarıya yönelik hareketlerini gerçekleştiren bu kasın adı, Musculus rhomboideus major'dur.

Küçük romboid kas, ince, uzun eşkenar dörtgen görünümlüdür. Büyük romboid kasın üzerinde yerleşik bu kas, kürek kemiğini göğüse yaklaştırır. Diğer sırt kasları gibi çift olan bu kasların ikisi de kasıldıkları zaman kürek kemiğini yukarı kaldırırlar. Adı, Musculus rhomboideus minor'dur.

Kürek kemiği kaldırıcı kası, ensenin yanlarında ve romboid kasların yukarısındadır. Kürek kemiğini yukarı çeken ve boynun döndürülmesini sağlayan bu kasın adı Musculus levator scapulae'dir.

Dişli arka üst kas, dörtgen biçimlidir ve göğüs hizasında sırtta yerleşiktir. Üst dört kaburganın yükseltilmesi ve nefes alma işlemi bu kas sayesinde gerçekleştirilir. Adı, Musculus serratus posterior superior'dur.

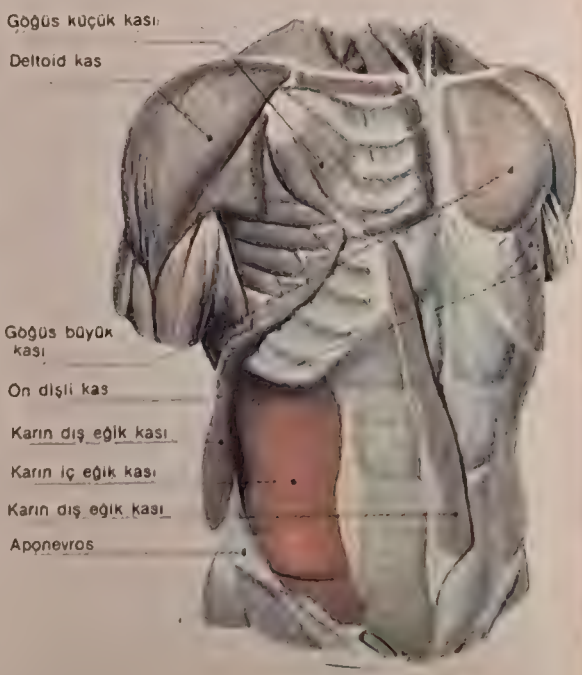
Dişli arka alt kas ise, sırtın alt bölümünde yerleşiktir. İnce ve dörtgen biçimli olan bu kas son kaburgaları aşağıya çektiği için nefes vermeyi gerçekleştiren kaslardandır.

3 Derin plan: 10 grup kas bu planda incelenir:

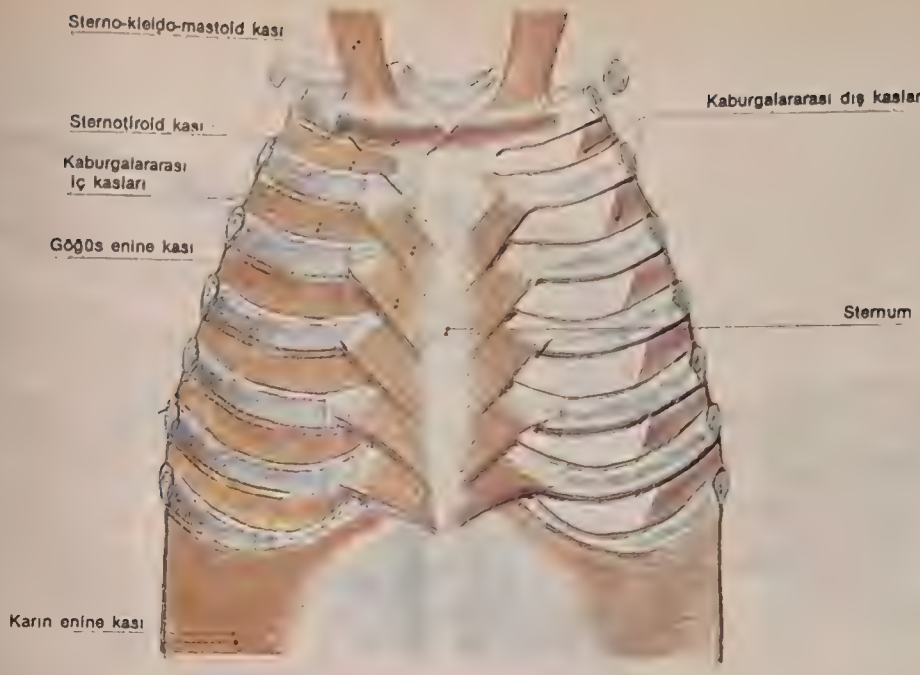
Splenius kası: Trapez ve romboid kaslar ile dişli arka üst kasın altında yerleşik bu kas, yüzü aynı tarafa çevirmek üzere başı arkaya ve yana eğer. Sırtın iki yanında yerleşik bu kas çifti, iki kas birlikte kasıldıklarında başı arkaya eğerler. Adı, Musculus splenius'tur.

Sakrospinal kas: Bu kas çifti, omurga oluğunun kalça ve bel bölümünden göğüs ve boyun bölümüne kadar uzanır. Omurga dikleştiricilik görevini üstlenmiş bu kasın adı Musculus erector spinae'dir. **Kalça-kaburga kası** ve **en uzun kas,** bu kasın iç ve dış yan gruplarını oluştururlar. Kalça-kaburga kasının görevleri arasında omurganın alt bölümünün açılması ve yanlara eğilmesinin yanısıra, omurganın göğüs parçasının arkaya doğru aşırı kavis göstermesinin önlenmesi de vardır. En uzun kas (Musculus longissimus) omurganın yana ve arkaya eğilmesi ile başın yana ve arkaya çevrilmesinde görev üstlenir.

Kaburgaların kaldırıcı kasları, oniki çifttir, omurlar ile kaburgalar arasında uzanırlar, en uzun kasın altından geçerler. Görevleri kaburgaların kaldırılmasıdır, adları ise Musculus levatores costarum'dur.



Göğüs ve karın kasları



Göğüs kasları

Spinal kas, boyun, sırt ve bel omurlarının dikensi çıkıntılarının yakınında yerleşiktir. Baş, boyun ve göğüs parçaları olmak üzere üç parçalı bu kas geriye doğru eğrilmeyi sağlar. Adı, Musculus spinalis'tir.

Çok yarıklı kas, sakrum'dan eksen kemiğe kadar uzanır. Sırtın yana çevrilmesi ile önemsiz ölçüde döndürülmesini sağlayan bu kasın adı, Musculus multifidus'tur.

Döndürücü kaslar, sırtın göğüs ve bel bölümlerinde yerleşiktir.

Sırt kaslarının görevleri, yapışma (tutunma) noktalarına göre değişir. Omurganın veya başın doğrultulması, eğilmesi veya döndürülmesi bu görevleri tanımlar. Bu kaslar omurgayı ve dolayısıyla gövde ve tüm vücudu dik tuttukları gibi insanın iki ayak üzerinde durmasını da sağlarlar.

Derin planda yer alan son üç gruptan **ense derin kasları,** başın doğru küçük kası, başın doğru büyük kası, başın eğik üst kası ve başın eğik alt kasından oluşur. Başın öne, arkaya ve yana eğrilmesini kolaylaştırırlar. Musculus rectus capitis ve Musculus obliquus capitis olarak adlandırılırlar.

Diken çıkıntılararası kasları, kısa ve omurların spinal çıkıntıları arasındaki aralıkta yerleşik ikişer kastır. Arkaya eğici etkisi olan bu kaslar, Musculus interspinales adıyla anılırlar.

Enine çıkıntılararası kasları ise, boyuna, göğüse ve bele özgü olmalarına göre üçe ayrılırlar. Musculus intertransversarii adıyla bilinen bu kaslar yana doğru eğilmeyi sağlarlar.

GÖĞÜS KASLARI

Göğüs kasları öncelikle göğüs iskeleti içinde olan kaslar başlığı altında toplanır. Bu başlık altında, 1. On yan duvar kasları, 2. Ense ve gövde sırtı kasları olarak bir ayırım yapılır.

On yan duvar kasları, üst taraf ile ilgili olduğu için gelecek sahifelerde incelenecektir. Gövde sırtı kasları ile göğüsten başka karının arkasında da bulunduklarından ötürü, göğüs ve karın kaslarıyla ilgili bölümlerden başkaca ense ve sırt kasları arasında da incelenirler.

Bu bölümde kaburgalararası kaslar, göğüs enine kası ve diyafragma incelenecektir.

Kaburgalararası kasları: Bu kasların görevi, kaburgalar arasındaki aralıkları doldurmaktadır. Her aralıkta, dışta ve içte iki kas bulunur. Dışta yerleşik kasın lifleri yukarıdan aşağıya ve arkadan öne, içteki kasın lifleri ise yukarıdan aşağıya ve önden arkaya doğru yerleşiktir.

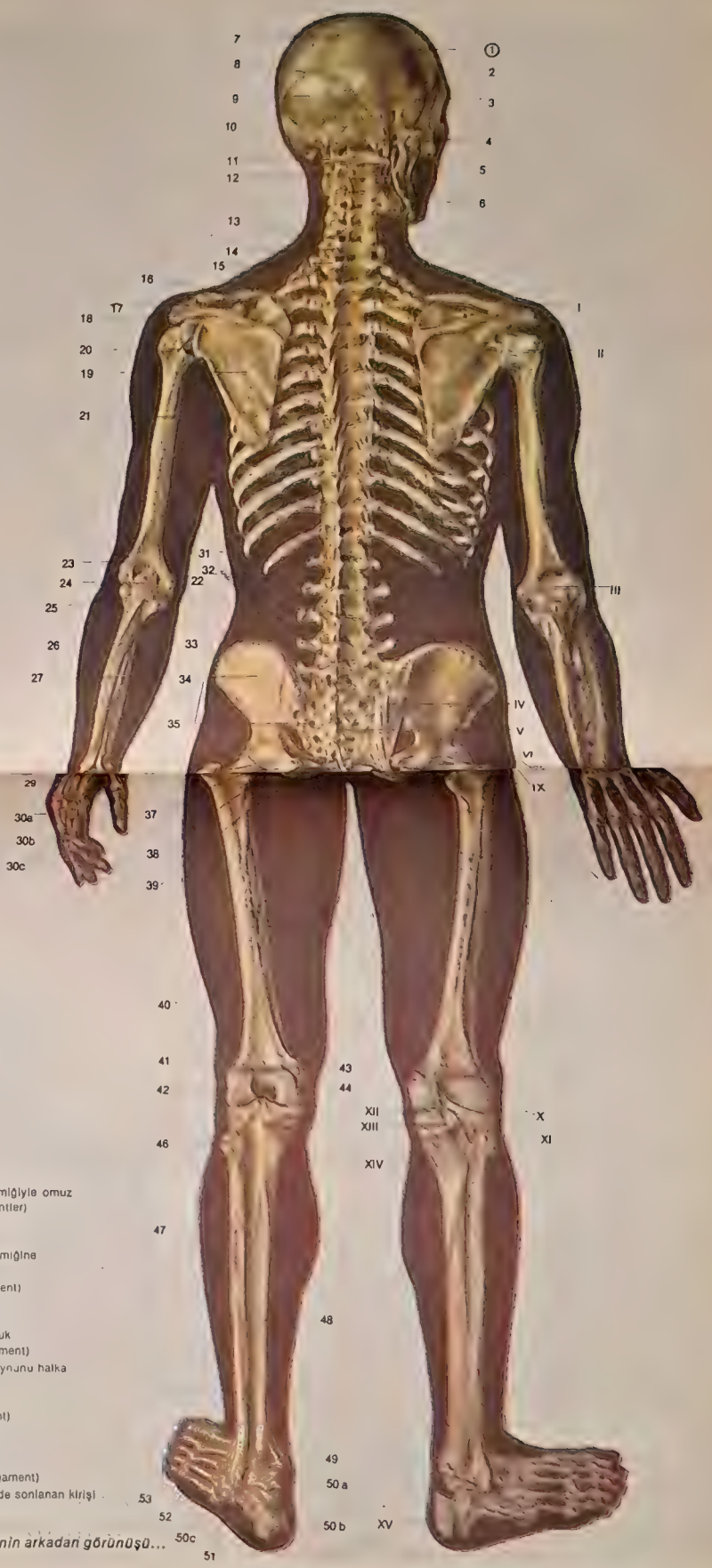
Kaburgalararası dış kaslar, soluk alma ve kaburgaların gerilmesinde rol oynarlar. Anatomi bilimindeki adları, Musculus intercostales externi'dir.

Kaburgalararası iç kaslar ise yer yer soluk verme kası olarak görev yapar ve kaburgaların gerilmesini sağlarlar. Adları, Musculus intercostales interni'dir.

Göğüs enine kası, göğüs kemiğinin alt ucundaki kılıçsı çıkıntının arka yüzünden başlayarak, dış yana ve yukarıya doğru yelpaze düzeninde ilerleyip, 2., 3., 4., 5., 6. ka-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

1 Çeper kemiği
2 Alın kemiği
3 Şakak kemiği
4 Elmacık kemiği
5 Üst çene
6 Alt çene
7 Ok dikiş
8 Lambda dikişi
9 Artkafa kemiği
10 Mememsi çıkıntı
11 Atlas
12 Eksen
13 Yedinci boyun omuru
14 Diken çıkıntı
15 Birinci göğüs omuru
16 Köprücük kemik
17 Omuz çıkıntısı
18 Kürek kemiği uzun kemik dikeni
19 Kürek kemiği
20 Kol (Pazı) kemiği başı
21 Kol (Pazı) kemiği
22 İç yan epikondil
23 Dış yan epikondil
24 Dirsek çıkıntısı
25 Döner kemik başçığı
26 Dirsek kemiği
27 Döner kemik
28 El bileği kemikleri
29 El tarağı kemikleri
30 El parmağı kemikleri
a Birinci dizi kemiği
b İkinci dizi kemiği
c Üçüncü dizi kemiği
31 Enine çıkıntı
32 Beş bel omuru
33 Böğür ibiği
34 Böğür kemiği kanadı
35 Kuyruksokumu kemiği
36 Uyluk kemiği başı



37 Oturga kemiği
38 Çatı kemiği
39 Kuyruk kemiği
40 Uyluk kemiği
41 Uyluk kemiği dış yan epikondili
42 Uyluk kemiği dış yan kondili
43 Uyluk kemiği iç yan epikondili
44 Uyluk kemiği iç yan kondili
45 Uyluk kemiği ibiği
46 Kamış kemik başı
47 Kamış kemik
48 Kaval kemik
49 İç yan aşıkçık
50 Ayak bileği kemikleri
a Aşık kemiği
b Topuk kemiği
c Zar kemik
51 Dış yan aşıkçık
52 Ayak tarağı kemikleri
53 Ayak parmakları kemikleri

I Eklem koruncağının içinde ve üzerinde bulunan ve köprücük kemiğiyle omuz çıkıntısının bir arada tutulmasını sağlayan bağ demetleri (Ligamentler)
II Eklem koruncağı
III Eklem koruncağı
IV Oturga kemiği tümseğinden kuyruksokumu kemiğine ve böğür kemiğine kadar uzanan kalın bağ (Ligament)
V Diken çıkıntıların üzerinden geçen bağsı boyuna bağlantı (Ligament)
VI Oturga kemiği dikeninden, kuyruksokumu kemiği ve kuyruk kemiğine kadar uzanan bağ (Ligament)
VII Kalça kemiği koruncağının ön yüzünde, böğür kemiğinden uyluk kemiğinin ön pürtüklü çizgisine kadar uzanan çok güçlü bağ (Ligament)
VIII Leğen kemiğinin arka yuvarlak çukur başından, uyluk kemiği boynunu halka biçimi saran bölgeye uzanan bağ (Ligament)
IX Uyluk kemiği boynunu halka biçiminde saran bağ
X İç yan uyluk kemiği yumrusunun iç yüzüne uzanan bağ (Ligament)
XI Kamış kemiği başından dış yan epikondile kadar uzanan bağ
XII Diz eklemında, iç yan oynak ayçası
XIII Çapraz arka bağ (Ligament)
XIV Kaval kemikten, iç yan epikondile kadar uzanan iç yan bağ (Ligament)
XV Aşil kirişini oluşturan kas topluluğunun topuk kemiği tümseğinde sonlanan kirişi

© TDK/A Milliyet Yayın 1982

İnsan iskeletinin arkadan görünüşü...

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

burga kıkırdaklarına kadar uzanır. Bu kas soluk verme kası olarak görev yapar, adı Musculus transversus thoracis'tir.

Diyafragma: Geniş, basık, ince, kubbe biçimli, ortası akzar kirişten, çevresi de kas liflerinden oluşmuş bu kas, göğüs kafesi tabanını kapamış olup, göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayırır. Üzerinde yemek borusunun ve damarların, sempatik zincirin, sinirlerin geçtiği delik ve aralıklar bulunur. Orta parçanın üst yüzünde, perikard ile sanımış ve bu yüze sağlamca yerleşmiş olan kalbin diyafragmatik yüzü vardır.

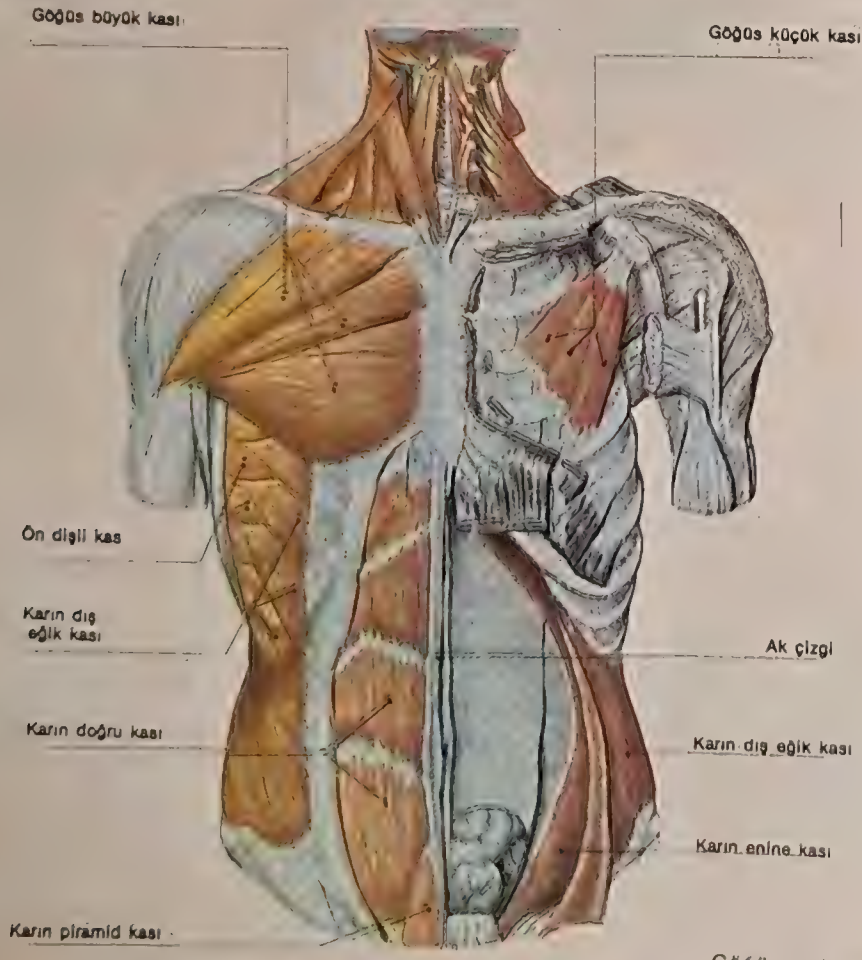
Diyafragma kubbesinin alt yüzü karaciğer, mide, dalak ve pankreas ile komşuluk göstermektedir. Karaciğer ve dalak, karın organları olmalarına karşın, diyafragma'nın hemen altında yer aldıkları için, göğüs duvarı tarafından korunmuş durumdadırlar.

Soluk alınırken diyafragma kası kasıldığı için diyafragma düzleşir ve göğüs boşluğu genişler, aynı sırada karın boşluğu üzerinde bir baskı oluşur. Bu baskı, dışkının bedenden atılması ve doğum anlarında önem kazanır. Peklik sırasında dışkıyı bedenden atmak için zorlanan insanın nefesini tutup bir iç baskı yaratması diyafragma aracılığında başarılır.

Diyafragma'daki geçitler çeşitli etkenlerle zedelenebilir. Örneğin yemek borusunun geçtiği geçit kolayca yırtılabilir, sonuçta karında bulunan organlardan birisi veya organın bir bölümü göğüs boşluğuna kayabilir.

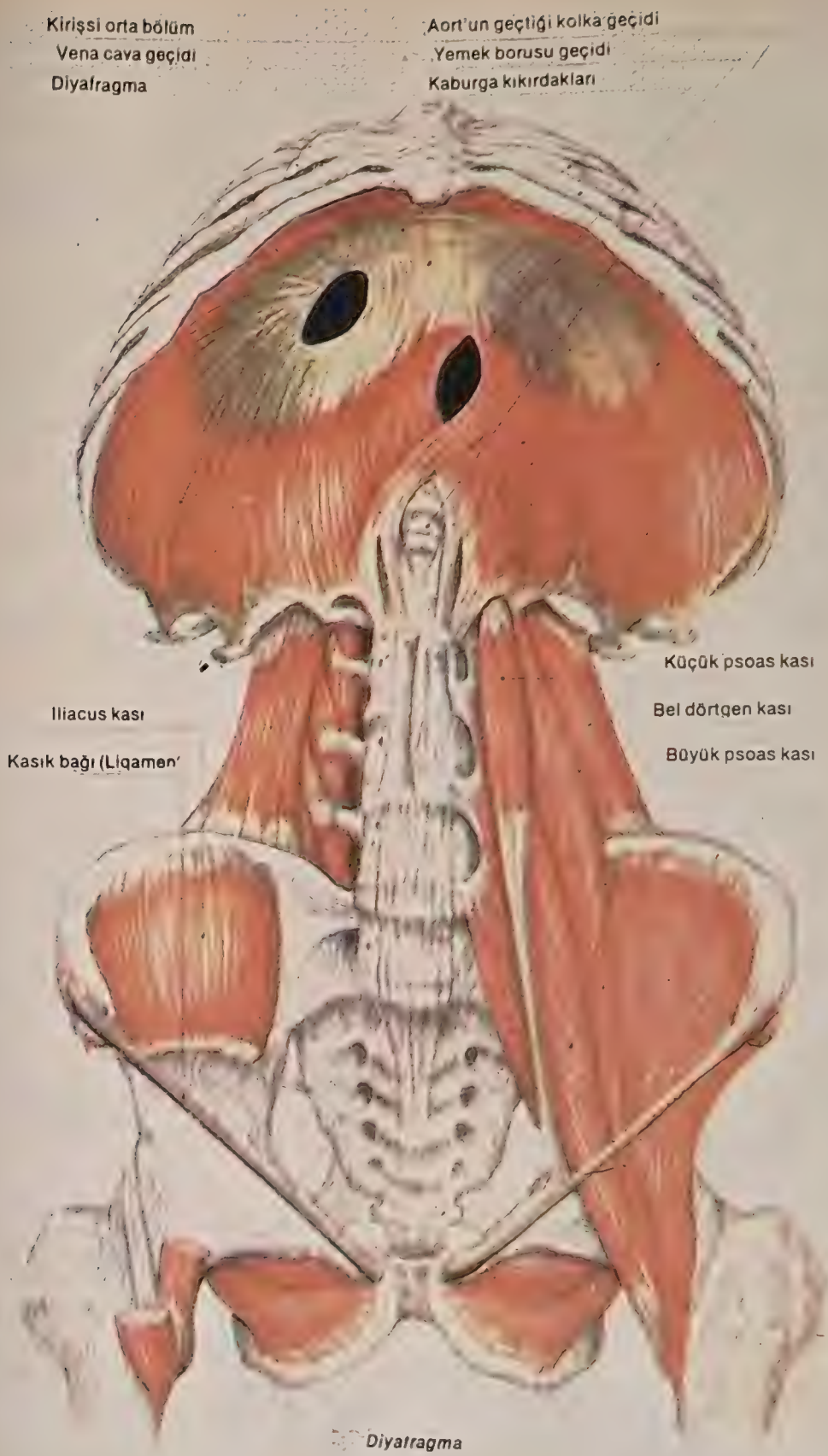
Diyafragmanın ani ve şiddetli kasılma hareketleri sonucunda hıçkırık olayı gözlenir. Kasılmanın nedeni diyafragma (frenik) veya vagus sinirinin göğüs yahut karın organlarınca uyarılmasıdır. Vagus sinirinden bazı dallar mideye yöneldiği için, acele yemek yemenin ya da içmenin sonucu olarak hıçkırık başlar. Uzun süren hıçkırıklar nefrit gibi ciddî bir hastalığın belirtisi olabilir. Hıçkırma süresi uzadıkça insanı rahatsız eder, Amerikalı Charles Osborne, bu duruma en iyi örnektir. Osborne, 1922 yılında hıçkırmaya başlamış, tedavisi günümüze kadar yapılamamıştır. İngiltere'de, Newcastle-upon-Tyne'deki eyalet hastanesine yatırılan bir gencin hıçkırık seslerinin 1.6 km. öteden duyulduğu, 25 Mart 1769'da hastane kayıtlarına geçmiştir.

Aksırık ve öksürme ise solunum yollarındaki rahatsızlıklarla ilgilidir, doğrudan diyafragma ile ilgili değildir.



Göğüs ve karın kasları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir


Kirişsi orta bölüm
Vena cava geçidi
Diyafragma
Aort'un geçtiği kolka geçidi
Yemek borusu geçidi
Kaburga kıkırdakları
Küçük psoas kası
Bel dörtgen kası
Büyük psoas kası
Iliacus kası
Kasık bağı (Ligamen
Diyafragma

KARIN KASLARI

Karın kasları dört grupta incelenir:
1 Ön yan duvar kasları, 2 Karın arka duvarı kasları, 3 Karın alt duvarı (Perine) kasları, 4 Gövde sırtı kasları.

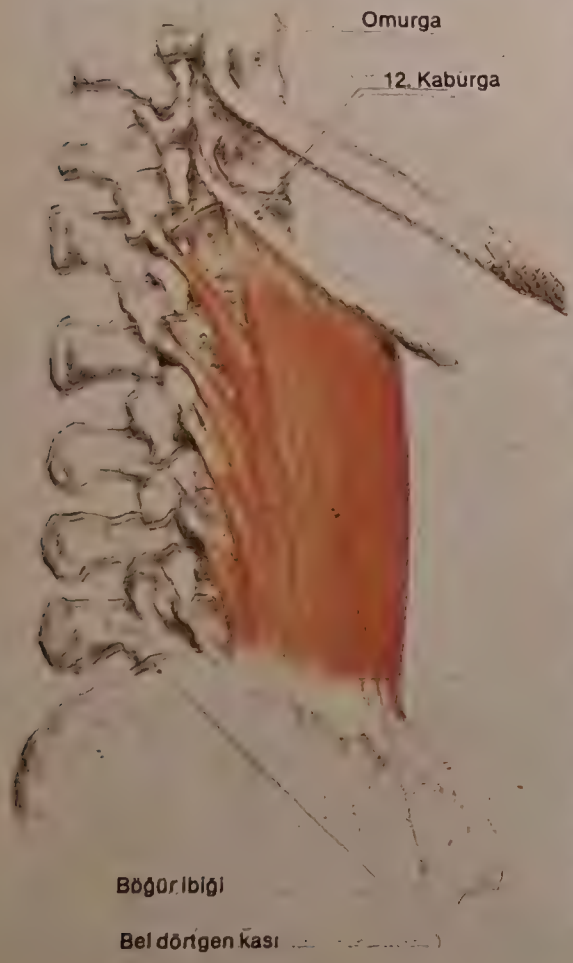
Gövde sırtı kasları, ense ve sırt kasları bölümünde incelendiği için tekrar değinilmeyecektir.

1 Ön yan duvar kasları: Bu bölümde beş kas incelenecektir.

Karın doğru kası: Uzun, kalın, basık, vücut orta çizgisinin yanlarında yukarıdan aşağıya doğrultuda, yukarı ucu daha geniş, aşağı bölümü ise daha dar olan bir kastır. Kas üzerinde bir dizi kiriş çizgileri bulunmaktadır. Kasın görevi, vücudun öne doğru eğilmesini, göğüs kafesinin indirilmesini, leğen'in kaldırılmasını sağlamaktır. Adı, Musculus rectus abdominis'tir.

Karın piramid kası: Bu kas her insanda bulunmaz, ön rectus kınının bir çift katılaşmasının içinde yer alarak çatı kemiğinden ve çatı kaynağından **akçizgi**'ye **(linea alba)** kadar uzanır. Kas, akçizgi'nin vücut orta çizgisinden aşağıya uzanmasına olanak sağlar. Adı, Musculus pyramidalis'tir.

Karın enine kası: Karın kaslarının en derinde yer alanıdır. Orta bölümü kas liflerinden, ön ve arka bölümü ise akzar görünümlü kirişten oluşmuştur. Göğüsü aşağıya doğru çeken ve omurgayı esnekleştiren bu kasın adı Musculus transversus abdominis'tir.



Karın iç eğik kası: Karın enine kasının üzerini örten bu kas, böğür ibiğinden başlar, kaburga, akçizgi ve çatı kemiğine uzanır. Kaburgaların indirilmesi ve vücudun öne ve yana eğilmesini sağlayan bu kasın adı Musculus obliquus internus abdominis'tir. **Kremaster kası,** karın iç eğik kasının bir bölümüdür.

Karın dış eğik kası: Geniş, arkası kas liflerinden, önü ise akzar kirişten yapılı bu kas, ön yan duvar kaslarının yüzeyel olanıdır. Yedi adet demeti yedi son kaburganın dış yüzleriyle alt kenarlarına yapışarak başlar. Rectus kını ve akçizgide sonlanan bu kas, kaburganın indirilmesi, vücudun döndürülmesi ve yana eğilmeyi sağlamakla görevlidir. Adı, Musculus obliquus externus abdominis'tir.

Ön yan duvar kaslarının incelenmesi sırasında iki oluşum dikkati çeker: Akçizgi ve göbek.

Karın kaslarının akzar kirişlerinin, vücudun orta çizgisi üzerinde birleşerek oluşturdukları kirişsi çizgi, akçizgi olarak adlandırılır. Akçizgi, hançersi çıkıntıdan çatı kemiği simfis'ine kadar uzanır.

Göbek, henüz dünyaya gelmemiş fetüs'ü anaya bağlayan, fetüs'ü besleyen damarların geçtiği delikle, doğumdan sonra göbek kordonunun düşmesi sonrası derinin bu deliği kapatan bölümüne verilen addır. Doğum sonrası göbek dışında kalan kordon parçası kuruyup düşerken, öte yandan karın göbek damarları, göbekten karaciğere giden göbek toplardamarı (vena umbilicis) ligament teres hepatis'e dönüşür. Göbek, dış görünüm açısından karın ortasının biraz altında bulunan bir çukurluk gösterir. Bu göbek çukuru dibinde, ortadaki büzülmüş deri kabartısı göbek papillası olarak anılır.

2 Karın arka duvar kasları: Bu bölümde dört kas yer alır.

Enine çıkıntılararası bel kasları: Bu kaslar, bel omurlarının enine çıkıntıları arasında yerleşiktir. Adları, Musculus intertransversarii lumborum'dur.

Bel dörtgen kası: Basık dörtgen biçimli bu kas, karnın arka duvarında yerleşiktir. Adı, Musculus quadratus lumborum'dur. Bel omurgasını iki yana eğebilmek ve kaburgaların indirilmesine bu kas yardımcı olur.

İlio-psoas kası: Musculus iliacus ve Musculus psoas major adlı iki kas birleşerek bu kası oluşturur. Bel omurlarından ve kalça kemiğinden başlayıp, uyluk kemiğindeki küçük makaraya kadar uzanan bu kaslar, kalça ekleminde bükülme, içe ve dışa çevrim ile görevlidir. Adı, Musculus iliopsoas'tır.

Küçük psoas kası: Bu kas her insanda bulunmaz. İnce, uzun ve alt yarısı kiriş olan

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

bu kas, Musculus psoas major'un önünde yerleşiktir. Adı, Musculus psoas minor'dur.

3 Karın alt duvarı (Perine)kasları: Bu kaslar, leğen'in (pelvis) alt duvarını kapatırlar.

Perine kaslarının **derin kat**'ında Musculus levator ani ve Musculus coccygeus vardır. Ayrıca kalça kasları arasında göreceğimiz Musculus piriformis ile Musculus obturator internus da bu bölgede gözlenir.

Orta kat'ta Musculus sphincter urethrae ve Musculus transversus perinei profundus bulunur.

Yüzey kat'ta ise erkekte ve kadında değişiklik gösteren kaslar bulunmaktadır.

Perine kaslarının hepsi boşaltım ve üreme organlarıyla ilgili olduğu için bu organlarla ilgili bölümlerde incelenecekleridir.

Üst Taraf Kasları

Sol kolun, önden, yüzeysel ve derin kat kasları

Üst taraf kasları dört ana gruba ayrılarak incelenir. Bunlar, sırası ile; 1 Omuz kasları 2 Kol kasları 3 Onkol kasları ve 4 El kaslarıdır.

1 Omuz kasları: Omuz kasları, omuz eklemi ve koltuk çevresinde yerleşik kaslardır. Dört gruba ayrılarak incelenen bu kaslar, dış yan grup kas, ön grup kaslar, arka grup kaslar ve iç yan grup kas olarak sınıflandırılırlar.

Dış yan grup kas: Bu grubun tanımında "kaslar" sözcüğünün kullanılmama gerekçesi, grupta bir tek kasın yer almasıdır. Bu kas **Deltoid kası** olarak anılır ve büyük, kalın, adını aldığı geometrik biçim benzeri bir yapıdadır. Omuz kavşağı kemiklerinin kol kemiği (humerus) cisminin ortasına kadar uzanır. Kolun dış ve iç evrimi, uzaklaştırılması, yaklaştırılması, öne ve geriye uzatılmasıyla ilgili olan bu kasın anatomi bili-

mindeki adı Musculus deltoideus'tur.

Ön grup kaslar: Bu gruba üç kas girmektedir.

Göğüs büyük kası: Göğüsün yukarısında, basık, geniş, üçgen şekilli bu kas, göğüsten kol kemiğinin başına kadar uzanır. Bu kas, normal koşullarda kolun yaklaştırıcı ve iç çevrimci kasıdır. Kasın tutunam noktası kol kemiği olursa, o takdirde görevi nitelik değiştirir; kaburgaları kaldırıcı kas olarak görev yapmaya başlayan kas, böylece soluk aldıran yardımcı kaslar sınıfına girer. Bu nitelik, kasın yalnızca göğüs kasları bölümünde okunmasını gerektirmez; anatomik konumuna göre incelenme sırası saptandığı için yeri, yine ön grup kaslar arasındadır. Adı, Musculus pectoralis major'dur.

Köprücükaltı kası: Bu kas, köprücük kemiğin altında, eğik olarak, birinci kaburga ile köprücük kemiği arasında uzanan, yatık ipsi bir kastır. Köprücük kemiğini ve omuzu pek hafifçe aşağıya doğru çeken bu kasın adı Musculus subclavius'tur.

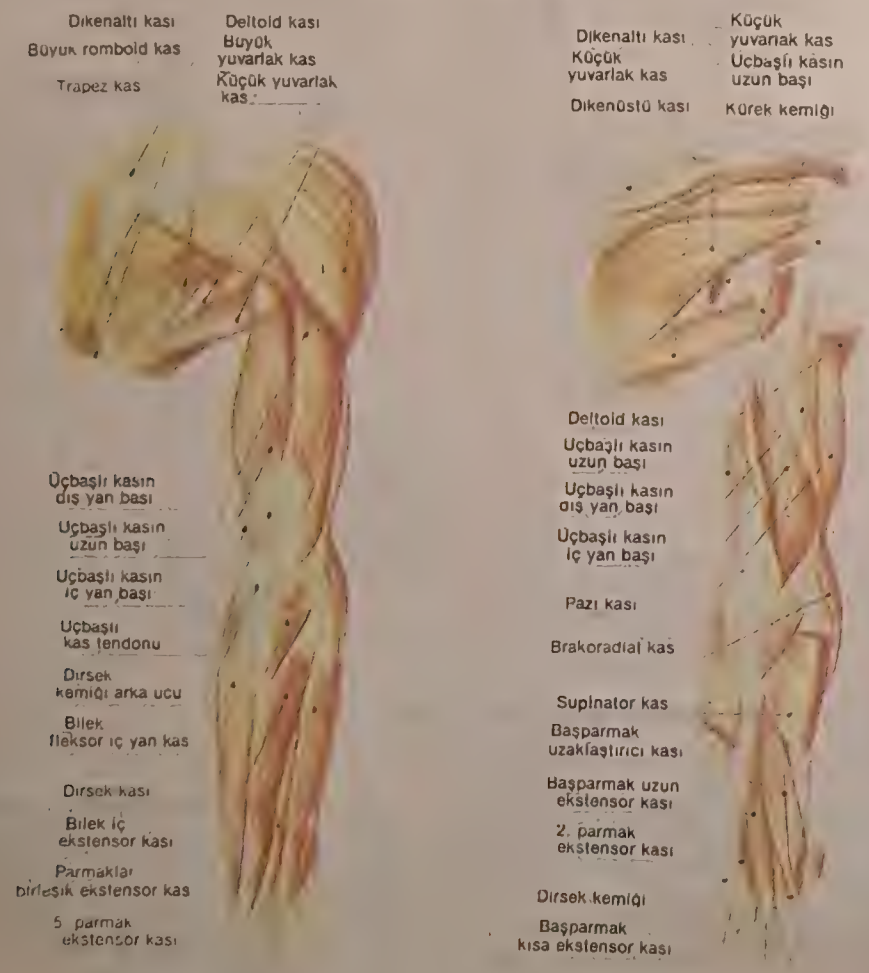
Göğüs küçük kası: Göğüsün yukarısına doğru 3., 4., 5. kaburgalardan çıkarak yükselen ve kargamsı çıkıntıda sonlanan bu kas, hareketsiz tutunma noktası kaburgalarda ise omuzu aşağıya doğru çeker. Kürek kemiği üzerinde olduğu takdirde kaburgaları kaldırıcı, böylelikle solunuma yardımcı kas görevini üstlenir. Adı, Musculus pectoralis minor'dur.

Arka grup kasları: Bu gruba altı kas girmektedir.

Dikenüstü kası: Kürek kemiğinin dikensi çukurunun üstünden başlayıp, kol kemiğinin büyük tüberkülünün üst yüzeyine ulaşan bu kas, kolu uzaklaştırmak, iç ve dış çevrim hareketlerini yaptırmakla görevlidir. Adı, Musculus supraspinatus'tur.

Dikenaltı kası: Kürek kemiğinin dikensi çukurunun altından başlayıp, kol kemiğinin büyük tüberkülünün üst yüzüne ulaşan bu kas ise kolu kaldırıp dış yana götürmekle görevlidir. Adı, Musculus infraspinatus'tur.

Küçük yuvarlak kas: Dikenüstü kasının hemen yanında uzanan basık uzun bir kastır. Kolun dış çevrimi ve bir ölçüde yaklaştırılmasıyla görevlidir. Adı, Musculus teres minor'dur.



Sağ kolun, arkadan, yüzeysel ve derin kat kasları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Büyük yuvarlak kas: Küçük yuvarlak kasın altında uzanır. Kalın, uzun dikdörtgen biçimlidir. İç çevrim ve geriye doğru hareket ettirilen kolun vücuda yaklaştırılmasıyla görevli bu kasın adı Musculus teres major'dur.

Sırt geniş kası: Sırt ve ense kasları bölümünde incelenen bu kas gövdenin özellikle arka ve alt bölümünü örttüğü için adı geçen bölümde ele alınmaktadır. Sırt geniş kası, kolun geriye getirilmesi ve iç çevrimiyle görevlidir.

Kürekaltı kası: Kürek kemiği ve omuz ekleminin önünde yerleşik, üçgen biçimli, geniş ve kalın bir kastır. Kürekaltı kası, kolun iç çevrimiyle görevlidir. Adı, Musculus subscapularis'tir.

İç yan grup kası: Bu grupta bir tek kas bulunmaktadır; ön dişli kas. Göğüsün yan yüzü ile kürek kemiğinin iç yan kenarı arasında yerleşik, geniş, ince, dörtgen biçimli bu kasın görevi kürek kemiğini yerinde tutmak, gereğinde indirmek ve döndürmek, öne çekmek ve kolun yukarıya kaldırılmasına yardımcı olmaktır. Kasın, tutunum noktası değişik olduğu takdirde soluk almaya yardımcı kas olarak görev yaptığı da görülmektedir. Adı, Musculus serratus anterior'dur.

2. Kol kasları: Kol kasları, ön ve arka kol kasları olmak üzere ikiye ayrılarak incelenir.

Ön grup kasları: Üç kas bu grubu oluşturmaktadır.

Pazı kası: Kol ikibaşlı kası olarak da anılan bu kasın uzun ve kısa başları dirsekler yakınında birbirlerine yaklaşarak yaygınca bir kas görünümüne bürünürler. Dirsek ekleminde bükülme ile dışa doğru bükülmenin gerçekleştirilmesine yardımcı bu kasın adı Musculus biceps brachii'dir.

Korakobrakial kas: Bu kasın yukarı bölümü omuz ekleminin iç yanındadır. İki başlı kol kasının kısa parçasına ait kiriş ile birlikte kargamsı çıkıntı tepesinden başlayan bu kas kol kemiğinin orta bölümünün ön yüzeyinde sonlanır. Görevi kolun öne getirilmesi, bir ölçüde yaklaştırımı ve iç çevrimini düzenlemek olan bu kasın adı Musculus coracobrachialis'tir.

Kol kası: Geniş, basık bir kas olan kol kası korakobrakial kasın aşağısında, kol kemiği ile dirsek ekleminin önünde yer almaktadır. Dirsek ekleminde bükülmeyi sağlayıcı bu kasın adı Musculus brachialis'tir.

Arka grup kası: Bu grupta bir tek kas yer alır, **kol üçbaşlı kası.** Kasın adını oluşturan üç baş; uzun baş, dış yan baş ve iç yan baş'tır. Uzun baş, dirsek ekleminde açılmanın yanı sıra omuz ekleminde yaklaşmayı sağlar. Dış yan baş ve iç yan başlar ise dirsek ekleminde açılmayı sağlarlar. Böylece, kol üç başlı kasının temel görevi önkolun kol üzerine açıcısı olmak şeklinde belirlenir. Adı, Musculus triceps brachii'dir.

3. Önkol kasları: Önkol kasları üç gruba ayrılarak incelenir: On grup, dış yan grup, arka grup kasları.

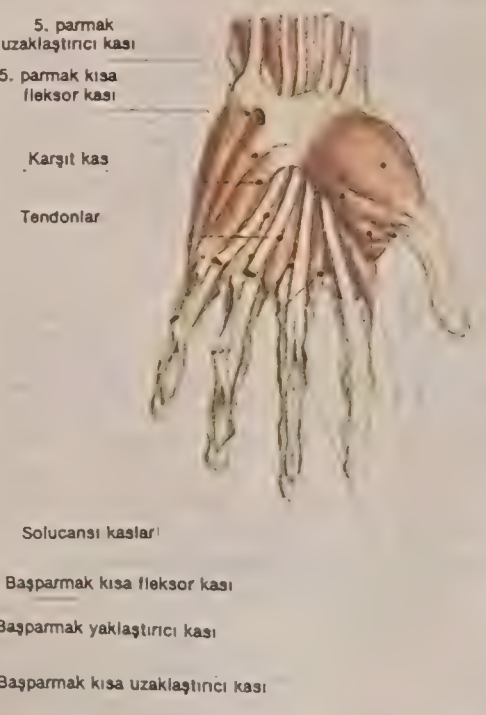
On grup kasları: Dokuz kas bu grubu oluşturmaktadır.

Yuvarlak pronator kas: Çıkış noktası kol kemiğindeki iç yan epikondil olan bu kasın dirsek kemiğinin koronoid çıkıntısından çıkan bir parçası da vardır. Döner kemiğin dış yüzünün ortası, kasın sonlandığı noktadır. Kalın, kısa ve basıkça yuvarlak yapılı bu kasın görevi dirsek ekleminde içe bükülmeyi sağlamaktır. Adı, Musculus pronator teres'tir.

Bileğin fleksor dış yan kası: İğsi, önden arkaya basık, üst yarısı etli, alt yarısı ise kirişsi bu kasın çıkış noktası kol kemiğinin iç yan epikondilidir, ikinci metakarp'ta sonlanır. El bileği ekleminde içe bükülme ve başparmaksal uzaklaştırmayla görevli bu kasın adı Musculus flexor carpi radialis'tir. Normal nabız denetimi bu kasın önkolun ortasına doğru kirişleşerek brakoradial kas ile oluşturduğu nabız oluğu'nda yapılır.

Aya uzun kası: Kol kemiği iç yan epikondilinden çıkıp ayasal akörtüye kadar uzanan bu kasın görevleri çeşitlidir. Ayasal akörtüyü gerer, el bileği ekleminde bükülmeyi sağlar, ikinci ve beşinci parmakların tarak-parmak eklemlerinden bükülmelerini sağlar. Adı, Musculus palmaris longus'tur.

Bileğin fleksor iç yan kası: Geniş ve kalın yapılı bu kas kol kemiğinin iç yan epikondilinden ve dirsek kemiğinden eldeki pisiform kemiğine kadar uzanır. El bileği kemiğinde dirsekle ilintili uzaklaştırma ve bükülmeyle görevli bu kasın adı Musculus flexor carpi ulnaris'tir.



Sol el, alttan, yüzeyel ve derin kat kasları

Kemikleraras aya kasları

Başparmak yaklaştırıcı kası

Başparmak karşıt kası

Sol el, alttan, yüzeyel ve derin kat kasları

Parmakların yüzeyel fleksor kası: Basık, geniş ve kalın yapılı bu kas kol kemiğinden ve diğer ön kol kemiklerinden başlayıp, son dört parmağa uzanır (başparmak dışında). Kas, üzerinden atladığı tüm eklemlerde bükülmeyi sağlar. Adı, Musculus flexor digitorum superficialis'tir.

Parmakların derin fleksor kası: Kalınca yapılı bu kas, dört uzun kirişle sonlanan dört demet oluşturarak, dirsek kemiğinin üst yarısından başlayıp 2., 3., 4., 5. (başparmak dışında) parmak dizi kemiklerinin tabanlarında sonlanır. Bu kas da üzerinden atladığı tüm eklemlerde bükülmeyi sağlamaktadır. Adı, Musculus flexor digitorum profundus'tur.

Solucansı kaslar: Iğsi biçimli bu kas demetleri, ayada parmakların derin fleksor kirişleri arasında yerleşiktir. Dış yandan iç yana doğru 1., 2., 3., 4. olarak adlandırılırlar. Tarak-parmak eklemlerinde bükülme ve parmak eklemlerinde açılma bu kaslar aracılığında başarılır. Adları, Musculi lumbricales'tir.

El başparmağının uzun fleksoru: Döner kemiğin ön yüzünün ortalarından başlayıp, başparmağın üçüncü dizi kemiğine uzanan bu kas da üzerinden atladığı eklemlerde bükülmeyi sağlar. Adı, Musculus flexor pollicis longus'tur.

Dörtgen pronator kas: Dirsek kemiğinin ön yüzünün alt çeyreğinden kaynaklanıp döner kemiğin ön yüzünün alt çeyreğine uzanan bu kas kolun içe bükülmesini sağlar. Adı, Musculus pronator quadratus'tur.

Dış yan grup kasları: 4 kas bu grubu oluşturur.

Brakoradial kas: Kol kemiğinin dış yan kenarından, dış yandaki stiloid çıkıntıya kadar uzanan bu kas, ön kolda, dış yanda gördüğümüz kabartıyı oluşturur. En ileri derecede içe veya dışa bükülme durumundaki altkolu orta konuma getiren bu kasın adı Musculus brachioradialis'tir.

Bileğin uzun ekstensor dış yan kası: Kol kemiğinin dış yan kenarının alt kısmına yapışarak başlar, ikinci metakarp'ın tabanının alt yüzüne yapışır. El bileği ekleminde başparmaksal uzaklaştırım ve sırtsal bükümü sağlayan bu kasın adı Musculus extensor carpi radialis longus'tur.

Bileğin kısa ekstensor dış yan kası: Bu kasın üst kısmı kas, alt kısmı ise kiriştir. Kas lifleri dış yan epikondilin (kol kemiğinde) tepesinden başlar, üçüncü metakarp tabanının arka yüzünde sonlanır. El bileği ekleminde açılma ve başparmaksal uzaklaştırımla görevli bu kasın adı Musculus extensor carpi radialis brevis'tir.

Supinator kas: Ön kolun üst bölümünde, derinde yerleşik bir kastır. Supinator kası, kol kemiğinin dış yan epikondilinden, dirsek kemiğindeki dirsek çentiğinden, dirsek ekleminin dış yan bağından ve döner kemik başçığı çevresindeki halka bağdan başlamakta ve döner kemiğin sırt yüzüne kadar uzanarak sonlanmaktadır. Önkolun dışa bükücüsü olan bu kasın adı Musculus supinator'dur.

Önkolun arka grup kasları: Dört kas bu grubu oluşturmaktadır.

Bileğin iç ekstensor kası: Kol kemiğinden ve dirsek kemiğinden başlayarak beşinci metakarp'a uzanan bu kas, elin ön kol üzerine uzanmasını sağlar, bunun yanı sıra elin uzaklaştırıcılığını da üstlenir. Adı, Musculus extensor carpi ulnaris'tir.

Beşinci parmak ekstensor kası: İnce ve iğsi biçimli bu kas, bileğin iç ekstensor kasının dış yanındadır. Görevi, küçük parmağın açılması ve el bileği ekleminde uzaklaştırıcılık rolü oynamaktır. Adı, Musculus extensor digiti minimi'dir.

Parmakların birleşik ekstensor kası: Kol kemiğinin dış yan epikondilinden başlayıp 2., 3., 4., 5. (başparmak dışında) parmakların sırtsal akörtülerinin üzerinde, üç falanksiarda sonlanan bu kas parmakların açılması görevini üstlenmiştir. Adı, Musculus extensor digitorum'dur.

Dirsek kası: Üçgen biçimli, kısa ve dirseğin arkasında yerleşik bu kas, dış epikondilden başlayarak yelpaze biçimli bir uzanmayla dirsek kemiğinde sonlanır. Dirsek ekleminde açılmayı sağlayan bu kasın adı Musculus anconeus'tur.

Arka grubun kasları: Bu grup dört kas tarafından oluşturulur.

El başparmağının uzaklaştırıcı kası: Dirsek kemiğinin arka yüzü ile döner kemiğin arka yüzünden başlayıp birinci metakarpın ucunun dış yan yüzünde sonlanır. Başparmağı yana doğru uzaklaştırıcı bu kasın adı Musculus abductor pollicis longus'tur.

El başparmağının kısa ekstensor kası: El başparmağının uzaklaştırıcı kasının hemen yanında yerleşik bu kas, başparmağın tarak-parmak ekleminde uzaklaştırma ve açılmayı sağlar. Adı, Musculus extensor pollicis brevis'tir.

El başparmağının uzun ekstensor kası: Dirsek kemiğinin ortasından başparmağın ikinci kemik dizisine uzanan bu kas başparmağa yaklaştırım yaptırır veya açar. Dışa bükücü özellik taşıyan bu kasın adı Musculus extensor pollicis longus'tur.

İkinci parmağın ekstensor kası: Arka grup kasları arasında en iç yanda yerleşik olan bu kas, dirsek kemiğinin arka yüzünün alt bölümünden başlayıp, ikinci parmağın sırtsal akörtüsünde sonlanır. El bileği eklemini ve ikinci (işaret) parmağı açan bu kasın adı Musculus extensor indicis'tir.

4 El kasları: Bu kaslar dış yan grup, iç yan grup ve orta (veya derin) grup olarak adlandırılan üç bölümde incelenir.

Dış yan grup kasları: Bu kaslar Tenar (Thenar) kasları olarak da adlandırılırlar. Dört kas bu gruba girmektedir.

El başparmağının kısa uzaklaştırıcı kası: Basık, ince ve üçgen biçimli bu kas, dış yan grup kaslarının en yüzeyel olanıdır. Başparmağı bükmek ve uzaklaştırmakla görevli bu kasın adı Musculus abductor pollicis brevis'tir.

Başparmağın kısa fleksor kası: El başparmağının kısa uzaklaştırıcı kasının iç yanında yerleşiktir. Başparmağı yaklaştırır ve bükülmesini sağlar. Adı, Musculus flexor pollicis brevis'tir.

El başparmağının karşıt kası: Üçgensi, basık yapılı bu kas, yukarıda adı geçen iki kasın altında ve dış yanında yerleşiktir. Başparmağı diğer parmaklara yakınlaştırıcı bu kasın adı Musculus opponens pollicis'tir.

El başparmağı yaklaştırıcı kası: Basık ve üçgensi yapılı bu kas, yukarıda adı geçen üç kasın iç yanında ve derininde yer alır. Başparmağın yakınlaştırıcılığı görevini üstlenen bu kasın adı Musculus adductor pollicis'tir.

İç yan grup kasları: Bu grupta dört kas bulunmaktadır.

Aya kısa kası: Basık, ince ve dörtgensi bir kastır. Hipotenar'ın (iç yan grup kasları bu anatomik adla da anılırlar) deri altı katında bulunur. Hipotenar, bilek ile küçük parmak kökü arasında yerleşik aya kabartısıdır. El, aynaya tutulduğu takdirde daha rahat inceleyebileceğiniz bu kabartıda aşağıda adı geçen üç kas da yerleşiktir. Aya kısa kasının adı Musculus palmaris brevis'tir.

El küçük parmağının uzaklaştırıcı kası: İğsi, uzun, hipotenar'ın en iç yanında yerleşik bu kas küçük parmağı el ekseninden uzaklaştırır. Adı, Musculus abductor digiti minimi'dir.

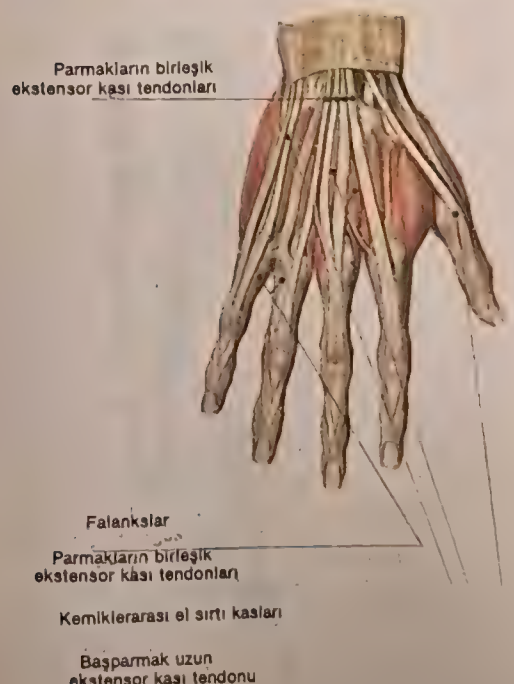
El küçük parmağının kısa fleksor kası: İnsanların ortalama % 40'ında bu kasa rastlanmaz. Olmayışı herhangi bir bedensel rahatsızlığa ya da aksamaya yol açmaz. İğsi, ince ve kısadır; küçük parmağın tarak-parmak ekleminde bükülmeyi sağlayan bu kasın adı Musculus flexor digiti minimi brevis'tir.

Karşıt kas: Kısa, basık, kalın yapısıyla, üçgene benzer şekliyle bu kas hipotenar kaslarının en derinde yer alanıdır. Beşinci metakaprpın önünde yerleşiktir. Küçük parmağı öne ve dış yana götürerek başparmağa yaklaşmasını sağlar. Adı, Musculus opponens digiti minimi'dir.

Orta grup kasları: Bu kaslar, kemikleraası kaslar olarak da adlandırılmaktadır. İki grupta incelenmektedirler.

Kemiklerarası aya kasları: Kısa, prizmatik üçgen biçimleriyle bu kaslar metakarplar arasında, aya bölümünde yerleşiktirler. Görevleri, işaret, yüzük ve küçük parmağı orta parmağa doğru yaklaştıramak ve tarak-parmak eklemlerinde bükülmeyle parmak eklemlerinde açılmayı sağlamaktır. Adları Musculi interossei palmares'tir.

Kemiklerarası el sırtı kasları: Kısa, prizmatik üçgen biçimli bu kaslar dört adettir ve



Sağ el, üstten, yüzeyel ve derin kat kasları

Falanksiar

Kemiklerarası el sırtı kasları

Sağ el, üstten, yüzeyel ve derin kat kasları

tarak kemikleri aralıklarının el sırtına yakın bölümünde yerleşmişlerdir. İşaret ve yüzük parmağının birbirinden uzaklaştırılması, orta parmağın başparmaktan uzaklaştırılması, tarak-parmak ekleminde bükülme ve açılmayı sağlayan bu kasların adları Musculi interossei dorsales'tir.

Alt Taraf Kasları

Alt taraf kasları dört gruba ayrılarak incelenir:

1 Pelvis (Leğen) kasları 2 Uyluk kasları 3 Bacak kasları 4 Ayak kasları.

1 Pelvis (Leğen) kasları:

Pelvic kasları, İliopsoas kasının dışında, İlye bölgesiyle ilgilidir ve bu bölgede sonlanırlar. İliopsoas kasının üst bölümü karın ve pelvis içinde, alt bölümü ise aşağıda uyluğun yukarısında ve önünde sonlanır.

İlye bölgesi kasları yüzeyel, orta ve derin kaslar olarak üçe ayrılarak incelenirler.

Yüzeyel kaslar grubunda İlye büyük kası ve fascia lata'nın gerici kası bulunur.

İlye büyük kası, geniş, kalın, büyük dörtgen biçimlidir ve vücudun en güçlü ve kalın kasıdır. Diğer İlye kaslarını hemen hemen tamamen örten bu kasın görevi kalça ekleminde bükücü, dışa çevirici ve uzaklaştırıcı hareketlerin yapılmasıdır. Adı, Musculus gluteus maximus'tur.

Fascia lata'nın gerici kası, et bölümü yukarıda olmak üzere, uyluğun aşağı ve yanlarında da akörtü olarak yayılır. Kalça ekleminde bükücü, uzaklaştırıcı ve içe çevirici olan bu kas aynı zamanda diz ekleminde de bükülme ve açılmayı sağlamaktadır. Kasın adı, Musculus tensor fascia latae'dir.

İlye orta kası grubundaki tek kas, **İlye orta kasıdır.** Geniş, kalın, üçgen biçimli bu kasın görevi kalça ekleminde uzaklaştırıcı, içe ve dışa çevirici, bükücü ve açıcı hareketlerin gerçekleştirilmesidir. Adı, Musculus gluteus medius'tur.

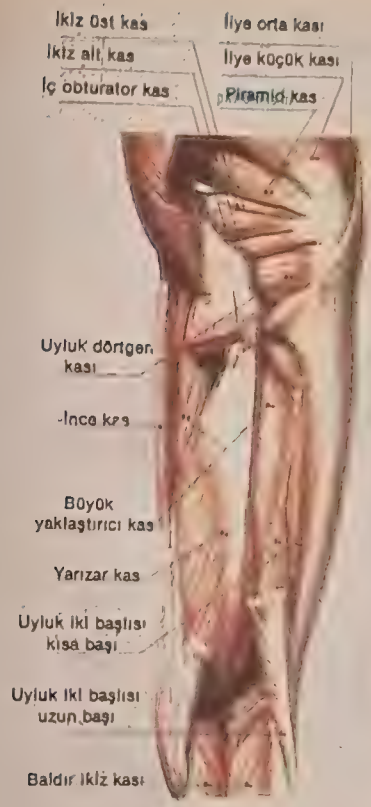
İlye bölgesi derin kasları yedi adettir.

İlye küçük kası, üçgen biçimlidir ve derin katta yerleşiktir. Kalça ekleminde, uyluğun uzaklaştırıcısı, içe ve dışa çeviricisi, bükücüsü ve açıcısı olan kasın adı Musculus gluteus minimus'tur.

Piramid kas, Armutsu kas olarak da adlandırılmaktadır. Uzun, üçgen biçimli bu kas, sakrum'dan uyluk kemiğinin üst ucuna uzanır. Kalça ekleminde uzaklaştırıcı, açıcı ve dışa çevirici olan bu kasın adı Musculus piriformis'tir.

İç obturator kas, yelpaze biçimlidir ve büyük parçası leğen kemiği içinden büyük trokantere uzanır. Bacağın dışa çeviricisi ve uzaklaştırıcısı olan bu kasın adı Musculus obturator internus'tur.

Sağ bacak, arkadan, yüzeyel kat kasları



Sağ bacak, arkadan, derin kat kasları

İkiz üst ve **alt kaslar,** iç obturator kasın üzerinde ve altında yerleşiktir. Dışa çevirici, yakınlaştırıcı ve uzaklaştırıcı olan bu kasların adları Musculus gemellus superior (üst) ve Musculus gemellus inferior (alt) olarak anatomi biliminde kullanılmaktadır.

Dış obturator kas, kalça ekleminde dışa çevirici ve yaklaştırıcı görevini üstlenmiştir. Adı, Musculus obturator externus'tur.

Uyluk dörtgen kası, ikiz kas altında ve dış obturator kasın arkasında yerleşiktir. Dışa çevirici ve yaklaştırıcı olan bu kasın adı Musculus quadratus femoris'tir.

2 Uyluk kasları:

Uyluk kasları ön, iç yan, arka grup kasları olmak üzere üç bölümde incelenir.

On grup kaslarda üç kas bulunmaktadır.

Terzi kası, uzun, basık, yüzeyel yerleşimli bir kastır. Kalça ekleminde bükücü, uzaklaştırıcı, dışa çevirici ve diz ekleminde bükücü ve içe çeviricidir.

Uyluk dört başlı kası, dört kasın bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Kalça ekleminde bükücü, diz ekleminde ise açıcı görevi üstlenen bu kasın adı Musculus quadriceps femoris'tir.

İliopsoas kası, iki parçadan oluşmaktadır. Birisi 12. göğüs omurundan ve beş bel omurundan, diğeri kalça çukurundan başlayan kaslar birleşerek küçük trokanterde sonlanır. Kalça ekleminde bükülme, iç ve dış çevirimle görevli bu kasın adı Musculus iliopsoas'tır.

Uyluk iç yan kasları beş kastan oluşmaktadır.

Taraksı kas, basık dörtgen biçimlidir ve kalça ekleminde bükücü, yaklaştırıcı ve döndürücülük görevini üstlenmiştir. Adı, Musculus pectineus'tur.

Uzun yaklaştırıcı kas ise, taraksı kas ile eş düzeyde, iç yanda yerleşiktir. Basık ve üçgen biçimli bu kasın görevi kalça ekleminde yaklaştırıcılık ve bükücülüktür. Adı, Musculus adductor longus'tur.

Küçük yaklaştırıcı kas, taraksı kas ve büyük yaklaştırıcı kas arasında yerleşiktir. Basık, kalın ve üçgen biçimli bu kasın adı Musculus adductor brevis'tir.

Büyük yaklaştırıcı kas, geniş, kalın ve üçgen biçimlidir. Kalça ekleminde yaklaştırım ve açıcılık görevini üstlenmiş bu kasın adı Musculus adductor magnus'tur.

İnce kas, uzun, ince, şerit biçimli, basık ve küçük ve büyük yaklaştırıcı kasların iç yanında yerleşik bir kastır. Kalça ekleminde yaklaştırıcı, bükücü ve açıcı görevinin yanı sıra diz ekleminde bükücü ve içe çeviriciliği de üstlenen bu kasın adı Musculus gracilis'tir.

Uyluğun arka grup kasları üç adettir.

Yarızar kas, ince, basık, yukarısı kirişsi bir şerit, aşağısı ise kalın bir kas özelliği taşır. Büyük yaklaştırıcı kasın arkasında yerleşik bu kasın görevi kalça ekleminde açıcı, yaklaştırıcı ve içe çevirici hareketlerin sağlanmasıdır. Diz ekleminde bükücü ve içe çevirici işlevi de bulunan bu kasın adı Musculus semimembranosus'tur.

Tekerlekli iskemlede yaşam, fiziksel hareketliliğin sonu demek değildir. Güçlü bir irade, hastayı sağlıklılarla boy ölçüşebilir duruma ulaştırabilir.

TÜRKİYE İŞ BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bale sanatçılarının korkulu rüyası eklem bağlarının kopması, kırık, çıkık ve tendonların zedelenmesidir.

Yarı kiriş kas, yarızar kasın arkasında ve dış yanında yerleşiktir. Kasın yukarı bölümü etli, aşağı bölümü ise kiriştir. Kalça ekleminde açıcı, içe çevirici ve yaklaştırıcıdır. Adı, Musculus semitendinosus'tur.

Uyluğun ikibaşlı kası, iki baş ile leğen ve uyluk kemiklerinden başlamaktadır. İki kasın birleşmesi dizardı çukurunun üst sınırını oluşturur. Adı Musculus biceps femoris olan bu kasın görevi bacağı kalçaya doğru bükmektir, bacağı dış yana bükmek de bu kasın görevidir.

3 Bacak kasları:

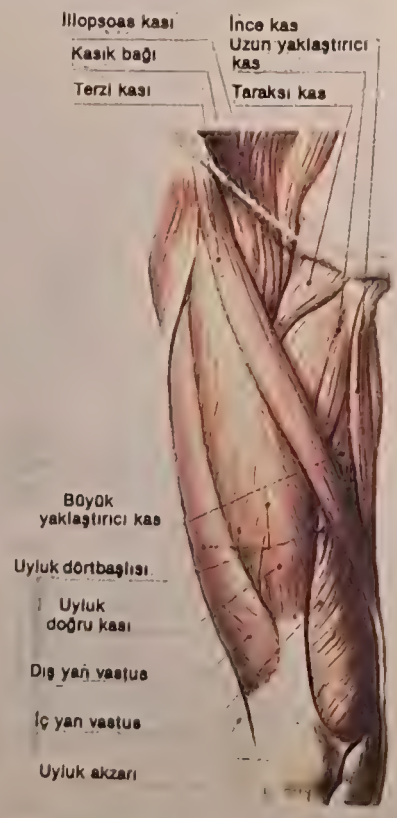
Bacak kasları ön, dış yan ve arka grup kaslar olarak üç bölümde incelenir.

Ön grup kasları dört kas tarafından oluşturulmaktadır.

Bacak ön kası, uzun, kalın bir kastır ve ön grup kaslarının en iç yanda yerleşik olanıdır. Ayağın sırtsal yaklaştırıcısı, içe ve dışa bükücüsü olan bu kasın adı Musculus tibialis anterior'dur.

Ayak başparmağı ekstensor kası, şerit biçimlidir, ince ve enine basık yapılıdır. Bacak ön kası ile ayak parmaklarının uzun ekstensor kası arasında yerleşik bu kas, ayağın sırtsal fleksoru ve başparmağın açıcısıdır. Adı, Musculus extensor hallucis longus'tur.

Ayak parmaklarının uzun ekstensor kası, uzun ve enine basık yapılıdır. Ayak sırtında



Sol bacak, önden yüzeyel kat kasları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir hediyesidir

dört kirişe ayrılan bu kasın adı Musculus extensor digitorum longus'tur. görevi ayağın sırtsal yaklaştırıcılığı ve içe bükücülüğüdür, parmakların da açıcısıdır.

Üçüncü fibular kas, ayak parmakları uzun ekstensor kasının dış yanında yerleşiktir. Bu kas her insanda bulunmaz, bulunmaması da herhangi bir aksaklığa yol açmaz. Adı, Musculus fibularis tertius olan bu kasın görevi bacağın sırtsal yaklaştırımı ve içe bükümüdür.

Bacağın dış yan kasları iki adettir.

Uzun fibular kas, kamış kemiğinin başından birinci metatars'a kadar uzanır. Tabansal yaklaştırım ve içe bükümle görevli bu kasın adı Musculus fibularis longus'tur.

Kısa fibular kas, uzun fibular kasın altında, basık ve alt bölümü kirişten oluşmuş bir kastır. Beşinci metatars'ta sonlanan bu kasın görevi tabansal yaklaştırım ve içe bükümdür. Adı, Musculus fibularis brevis'tir.

Bacağın arka grup kasları sekiz tanedir.

Baldır üç başlı kası, baldır kabarıklığını oluşturan kastır. Alt tarafta kalın ve kuvvetli bir kirişle (Aşil kirişi) sonlanan bu kas, yukarıda birbirinden ayrı, ikisi yüzeyel, birisi derin ve yassı olan üç baş'tan oluşur. Ayağın açıcısı ve yaklaştırıcısı, iç yana döndürücüsü olan bu kasın adı Musculus triceps surae'dir.

Taban kası, ince, uzun ve yukarıdaki küçük bir iğsi et bölümünden sonraki parçası bütünlemesine kiriş olan bu kas, baldır üç başlı kasının zayıf bir yardımcısıdır. Adı, Musculus plantaris'tir.

Dizardı kası, tepesi dış yanda ve yukarıda, üçgen biçimli, basık bir kastır. Diz eklemenin arka yüzüyle komşu olan bu kas diz eklemini büker ve inciğe iç çevrim yaptırır. Adı, Musculus popliteus'tur.

Ayak parmaklarının uzun fleksor kası, derin katta yerleşik kasların en iç yanında yerleşik olanıdır. Dört kirişe ayrılıp dört ayak

Çocuk felci virüsü omuriliğin ön bölümündeki hücreleri tahrip ederek kaslara emreden sinirleri felce uğratır. Çalışmayan kaslar zamanla incelirler.

Sağ bacak, önden, derin kat kasları

parmağının taban yüzlerine uzanan bu kasın görevi tabansal yaklaştırım, dışa büküm ve parmak bükümüdür. Adı, Musculus flexor digitorum longus'tur.

Bacak arka kası, bacak arka bölümünde, iki fleksor kasın arasında yerleşiktir. Alt bölümü uzunca bir kiriş şeklinde uzanan bu kasın görevi tabansal yaklaştırım ve dışa bükümdür. Adı, Musculus tibialis posterior'dur.

Solucanı kaslar, iğsi şekillidir ve el solucanı kaslarının sayısı kadar ayakta da bulunmaktadır. Tarak-parmak ekleminde bükülme, parmakların başparmağa yaklaştırılmasıyla görevli bu kasların adları Musculi lumbricales'tir.

Ayak başparmağının fleksor kası, bacağın derin kattaki kaslarının en dış yanında yerleşik olanıdır ve kamış kemikten ayak başparmağına kadar uzanır. Tabansal yaklaştırım, dışa büküm ve parmak bükümüyle görevli bu kasın adı Musculus flexor hallucis longus'tur.

Ayak kasları, ayak sırtı ve ayak tabanı kasları olarak ikiye ayrılıp incelenir.

Ayak sırtı kası bir adettir: **Parmakların kısa ekstensor kası.** Kısa, basık, arkası kalın, önü ince ve dört kirişten oluşan bu kas, ekstensor kas kirişlerinin altında yerleşiktir.

Parmakları açıcı işlevli bu kasın adı Musculus extensor digitorum brevis'tir.

Ayak sırtında görülen **kemiklerarası kaslar** (Musculi interosei dorsales) tarak-parmak ekleminde bükülme, parmak eklemlerinde de açılmayı sağlarlar.

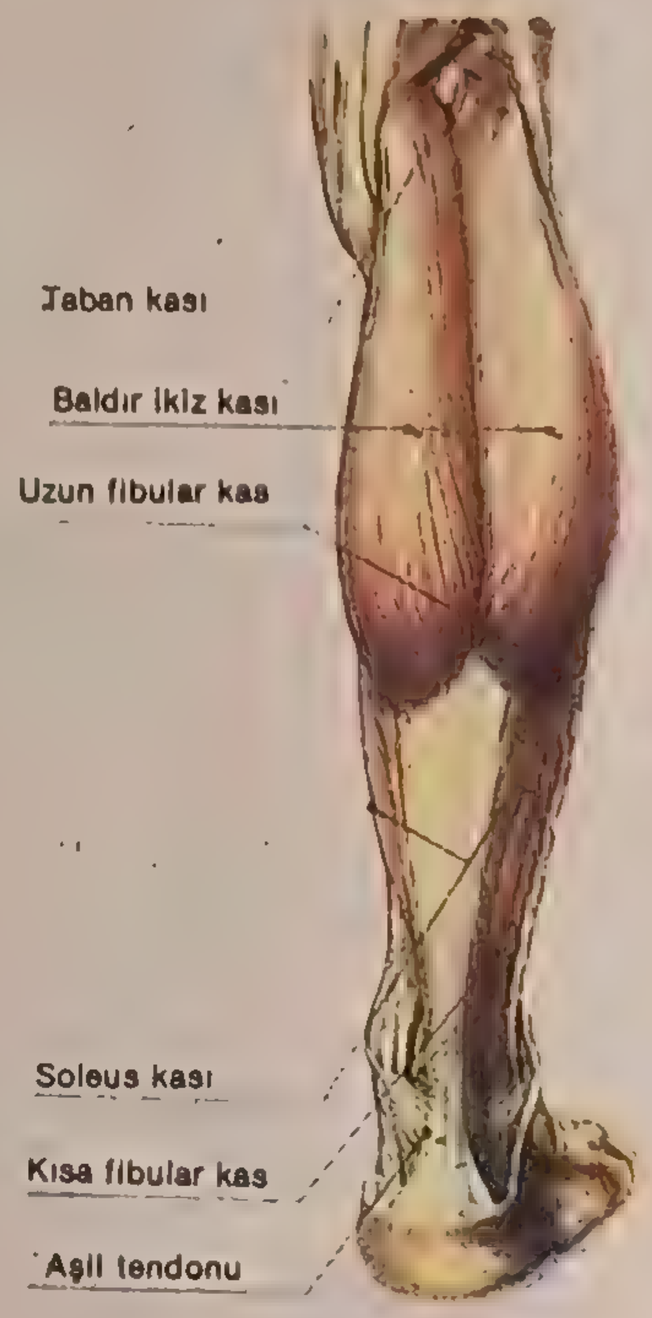
Ayak tabanında görülen kaslar dokuz adettir.

Parmakların kısa fleksor kası, arka tarafta kalın, ön tarafta ise dört kirişe ayrılmıştır. Başparmak dışındaki dört parmağın birinci falanks'larına uzanan kirişleriyle bu kas parmakların bükücüsüdür. Adı, Musculus flexor digitorum brevis'tir.

Taban dörtgen kası, parmakların bükülmesini sağlar ve eğik konumlu ayak parmaklarının uzun fleksor kasını arkaya doğru çekerek doğrultur. Kasın adı Musculus quadratus plantae'dir.

Tabanın kemiklerarası kasları, sırtta yerleşik olanlara oranla daha küçüktür ve sayıca azdır. Üç kas, birinci falanksların yaklaştırıcısı, parmakların ayak ekseninde yaklaştırıcısı görevini üstlenmiştir. Adları Musculi interossei plantares'tir.

Ayak başparmağının uzaklaştırıcı kası, uzun, basık yapılıdır ve ayak tabanının iç yan kenarında yerleşiktir. Başparmağı ayak ekseninden uzaklaştırır ve bu parmağın tabansal yaklaştırımını sağlar. Adı, Musculus abductor hallucis'tir.



Sağ bacak, arkadan, yüzeyel kat kasları

Ayak başparmağının kısa fleksor kası, birinci metatars'ın altında yer almaktadır. Başparmağın bükücüsü olan bu kasın adı Musculus flexor hallucis brevis'tir.

Ayak başparmağının yaklaştırıcı kası, kısa fleksor kasın dış yanında yerleşiktir. Başparmağı ayak eksenine yaklaştırıcı bu kasın adı Musculus adductor hallucis'tir.

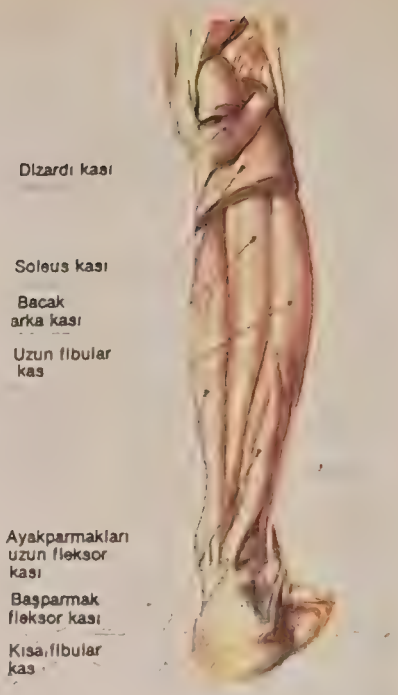
Ayak küçük parmağının uzaklaştırıcı kası, ayak tabanının dış yan kenarında yerleşik ince bir kastır. Beşinci parmağın tabansal yaklaştırıcısı ve uzaklaştırıcısı olan bu kasın adı Musculus abductor digiti minimi'dir.

Ayak küçük parmağının kısa fleksor kası, beşinci metatarstan başlayıp küçük parmakta sonlanır. Küçük parmağın bükücü ve uzaklaştırıcısı olan bu kasın adı Musculus flexor digiti minimi brevis'tir.

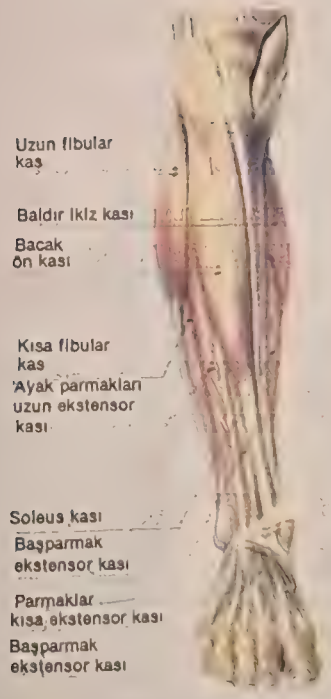
Ayak küçük parmağının karşıt kası, ayak küçük parmağının kısa fleksor kasının dış yanında ve onunla demetleşmiş olarak görülür. Her insanda bulunmayan bu kas küçük parmağı ayak ayası yüzeyine doğru çeker. Adı, Musculus opponens digiti minimi'dir.

Bale sanatçıları, bacak kasları ve eklemlerini formda tutabilmek ve sıçrama ve yere inmelerin bu bölgede oluşturduğu basınca alışmak için özel idman çemberleri kullanırlar. Çember, tendon ve ligament'leri de tembellikten kurtarır...

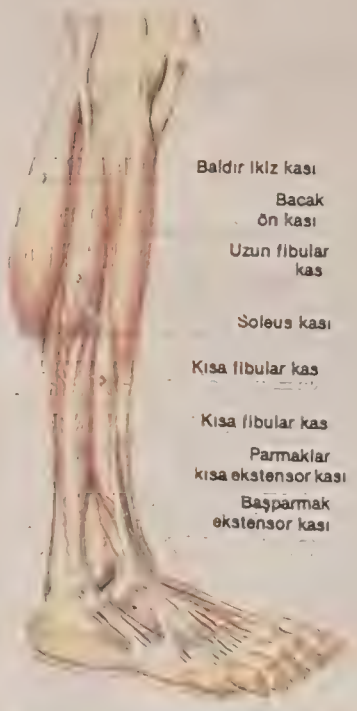
Viyolonsel sanatçısı Jacqueline du Pre, kaslardaki sinir liflerini saran miyelin'in eksilmesiyle belirgin multipl skleroz (MS) hastalığına yakalanmasına karşılık çalışma azminden hiç yitirmemiştir.



Sağ bacak, arkadan derin kat kasları



Sağ bacak, önden, yüzeyel kat kasları



Sağ bacak, yandan, yüzeyel kat kasları

6. Eklemler

EKLEMBİLİM (**Arthrologia: Arthoroloji** veya **Syndesmologia: Sindesmoloji** adıyla da anılır) hareket sisteminin, kemikler arasında yerleşik, kemikleri birbirine birleştiren araçları olan eklemleri inceleyen bilim dalıdır.

Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi, eklem sözcüğü, iskeleti oluşturan kemikleri birbirine birleştiren anatomik aracın adıdır.

Eklemler üç gruba ayrılır:
Oynamaz eklemler (Synarthrosis)
Yarı oynar eklemler (Amphiarthrosis)
Oynar eklemler (Diarthrosis)

Oynamaz eklemler: Bu gruba giren eklemlerde iki kemik arasında eklem boşluğu bulunmaz. Bunun yerine, iki kemik yüzeyi arasında ya bir bağ dokusu ya da kıkırdak dokusundan yapılma birleştirici doku bulunur. İki kemik arasında bağ dokusu varsa, bu tip eklem **Synfibrosis (Sinfibros)** adını alır. Baş iskeletindeki kemik dikişi, bu türün en iyi bilinen örneğidir. Oynamayan bir diğer eklem örneği dış köklerinin diş çukurlarına yerleşmesidir. Burada kemiğe ait eklem yüzeyi diğer kemiğe ait eklem yüzeyince sıkı sıkıya sarılmıştır.

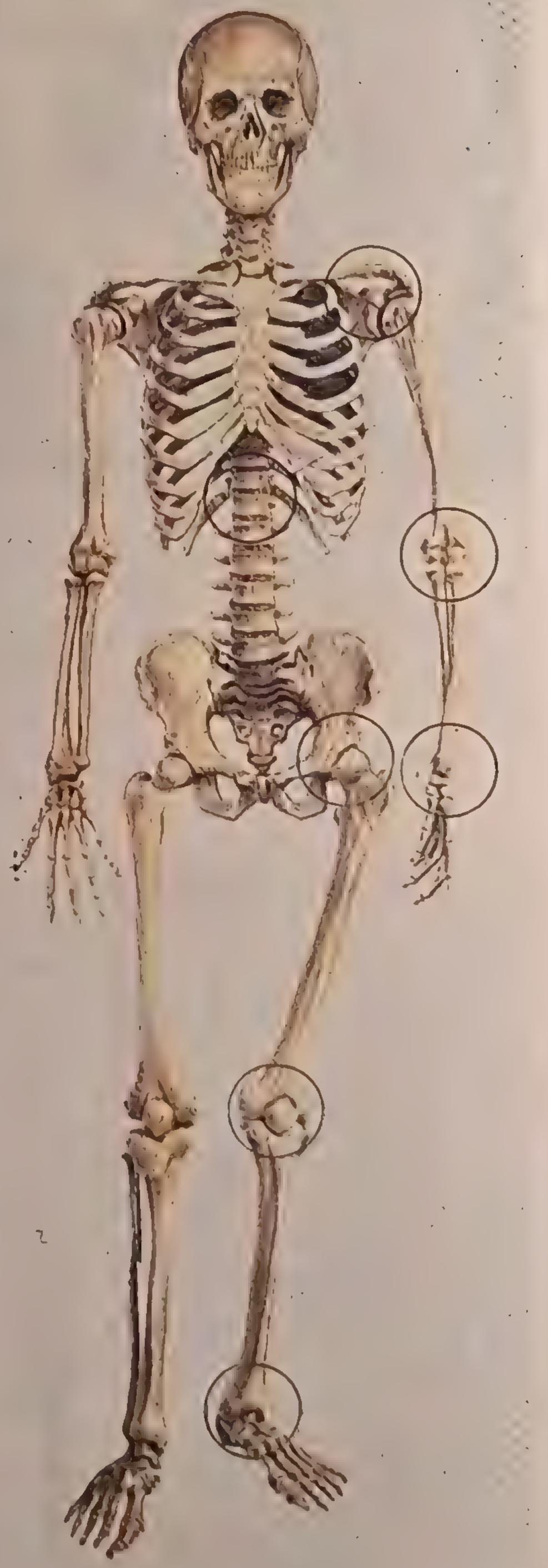
Synchondrosis (Sinkondros) grubu eklemlerde iki kemik arasında hyalin kıkırdak bulunur. Bu kıkırdak doku türü ileri yaşlarda hemen hiç görülmez, çünkü iki kemik birbirine kaynama işlemini tamamlamıştır.

Yarı oynar eklemler: Omurlararası eklemlerde gördüğümüz bu tür eklemde, iki kemik arasındaki doku hyalin kıkırdaktır. Eklem yüzeyleri ya içbükey veya düzdür.

Oynar eklemler: İnsan vücuduna hareket etme, yer değiştirme ve çeşitli organların (el, kol, bacak, ayak) durumlarını değiştirmeleri bu tür eklemlerin varlığıyla gerçekleşmektedir. Oynar eklemlerde üç unsurun varlığı gözlenir: Eklem yüzeyleri, eklem kapsülü, sinovyal zar.

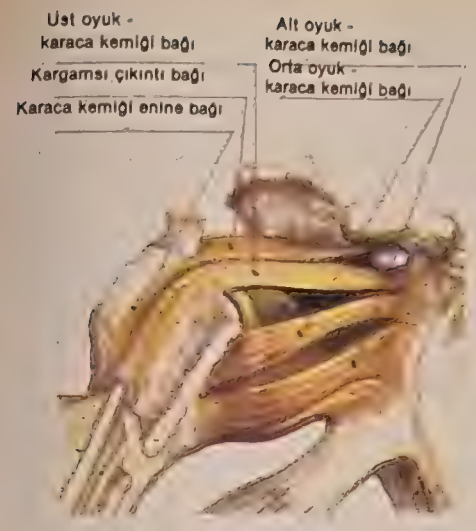
Eklem yüzeyleri, eklem kıkırdağı olarak adlandırılan dayanıklı bir kıkırdak ile örtülüdür. Eklem kapsülü, bağlarla (ligament'lerle) güçlendirilmekte, eklemi tamamen ve dıştan hava geçirmez şekilde sarmaktadır, kapsül de bağ dokudan yapılmıştır. **Sinovyal zar,** eklemlerin rahatça hareket edebilmesi için son derecede önemli bir sıvı olan **sinovya'yı** salgılar. Kaygan ve yumurta akına benzeyen bu sıvı eklem yüzeylerinin birbiri üzerinde kolayca kayarak hareket etmesini sağlar.

Bazı eklem boşluklarında, diz eklemi örneğinde olduğu gibi (**Menisk**) birden fazla kıkırdak diski bulunur. Diz eklemindeki kemik parçaları sinovyal bağlar ve sinovyal kapsül tarafından güçlendirilmekte, daya-



İnsan vücudundaki değişik eklem türlerinin konumları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



Omuz eklemi

nıklılık kazandırılmaktadır. Disk ve menisklerin varlığı bu tür eklemlerde önem kazanır, nedeni eklem yüzeylerinin birbirine uymadığı hallerde uyumu bu anatomik öğeler sayesinde sağlayabilmek olanağıdır. Çevresi eklem kapsülüne yapışık olan bu **lam**'lar (eklem disk'leri) bağ ve kıkırdak dokudan yapılmıştır. Lam'ların ortası delik, halka biçimli olanları menisk adını alır.

Eklemlerin türlü hareketleri ve hareketlerin yönlerine göre değişik adlar verilmekte, bu adlar eklem hareketlerini tanımlamaktadır:

Glissment: Eklem yüzeyleri birbiri üzerinde yanlara doğru hafif kayma hareketleri yapmaktadır.

Fleksiyon (Flexion): Eklemin bükülme hareketi, yani eklem arası açının ufalması sözkonusudur. Bu hareket, diz ve ayak bilek eklemleri dışında, öne doğru yapılır. Adı geçen iki eklemde ise fleksiyon hareketi arkaya doğrudur.

Ekstensiyon (Extension): Eklemin açılma, gerilme hareketi, yani eklem arası açısının büyümesi sözkonusudur. Yine diz ve ayak bileklerinde yapılan eklem hareketinin — ekstensiyonun — öne doğru olma özelliği dışında, diğer eklemlerde bu hareket arkaya doğru yapılır.

Abduksiyon (Abduction): Vücut ekseninden uzaklaşma hareketidir.

Addüksiyon (Adduction): Vücut eksenine yaklaştırma hareketidir.

Rotasyon (Rotation): Bir kemiğin — eklemin — kendi ekseni etrafında dönmesidir.

Supinasyon (Supination): On kolun kendi ekseni etrafında dış yana dönmesidir.

Pronasyon (Pronation): On kolun kendi ekseni etrafında iç yana dönmesidir.

Sirkumdüksiyo (Circumductio): Yukarıda adı geçen sekiz tür eklem hareketinin hepsini birlikte yapan, yani her yöne yapılabilen ve tam anlamıyla serbest olan hareket tipidir. Bu hareket türü konik hareket olarak da adlandırılır.

Eklemlerin hareket yeteneklerine göre de tek eksenli (parmak kemikleri) ve iki eksenli (iki eksen etrafında başparmak ve omuzdaki gibi hareket edebilen) olarak da sınıflandırıldığı görülmektedir. Omuz hareketleri sırasında omuz eklemi, çok hareketli olan kürek kemiğinde yer aldığı için bedenin en oynak eklemidir. Dirsek eklemi ise, dirsek kemiğinin, alt kol bölümünün hareketini sağlamak için üst kol kemiğiyle tek eksenli bir eklem oluşturduğu için ikili bir eklem sayılabilmektedir. İkinci özel bir eklem sayesinde döner kemik, dirsek kemiği üzerindeki oyukta kayabilir. Bu da el ayasının, bilek ekleminin herhangi bir katkısı olmaksızın aşağıya ve yukarıya hareketini sağlar.

Yanlış hareketler ve aşırı zorlamalar eklemlerde çıkıklara neden olur. Acil bir durumun sözkonusu olmadığı vakalarda sinovyal kapsül ve bağlar gerilmiştir, bu gibi durumlar burkulma olarak nitelendirilir. Bacağın üst bölümüyle dönme hareketi yaparken alt

Omur eklemleri

bölüm yerde diz çökmüş durumda kalmışsa, bu hareket ciddî bir hasara yol açabilir. Dizdeki her iki kıkırdaklı disk de (menisk'ler) zarar görür ve yaygın olarak görülen **"Futbolcu dizi"** oluşur. Dizin hareket yeteneği hayli kısıtlanır, bazen menisk "kilitlenir" ve diz o andan başlayarak hiç kıpırdatılamaz. Bacağın birkaç kez çekilmesi dizi "çözecek"tir, fakat bu işlemin mutlaka uzman hekim tarafından yapılması gerekir. Sık sık antrenör veya masörlerin kırık çıkıkçı usulüyle yaptığı tedaviler ters sonuç vermekte, sporcunun spor yaşamını bitirmektedir.

Eklemlerde görülen her türlü hasar sinovyal salgının artımına neden olur, bu da sancı yaratır. Sancının kaynağını tanımlamak da önemlidir, çünkü şişme ve sancı, eklemlerdeki veya bitişiğindeki kemik dokusundaki iltihaplanmalardan kaynaklanmakta olabilir. Toplanan sıvıda oluşabilecek bir bakteri kökenli enfeksiyon cerahat oluşturur, bu rahatsızlık veren durum cerahatli **sinovit** olarak tanımlanır. Hastanın hasarlı eklemi her oynatışında daha fazla cerahat çıkmakta ve bunun kana karışması olasılığı artmaktadır. Hastanın şikâyetleri enfeksiyon geçtikten sonra da uzun süre ve hatta eklem yerleri biçimsiz kalınlaştığından ötürü yaşam boyu sürebilir. Bu hastalık da **osteoartirit** olarak tanınmaktadır.

Eklem boşluğunun bağ dokusuyla dolması da görülür, burada herhangi bir enfeksiyon olmamasına karşın sık sık sancı veren ve eklemin oynatılmasını güçleştiren artirit hastalığı sözkonusudur. Eklemin hareketinin tamamen sona ermesi de olasıdır, eklem sertleşmesi veya **ankiloz** adı verilen bu hastalık oldukça ıstırap verir ve hareketi olanaksız kılar.

Gut, eklemlerle yakından ilişkili bir hastalıktır. Metabolik (vücuda giren gıda maddelerinin özümlenmesi ve özümlenen bir kısım maddelerin vücuda enerji kazandırmak üzere çeşitli doku ve organlarda yıkıma uğramasıyla gözlenen işlemlerin tümüne verilen ad olan Metabolizma ile ilgili) kökenli bu hastalıkta, vücuttaki ürik asit, ürat kristalleri şeklinde eklem kıkırdağı veya başka bir noktada toplanır. Birikim, ekleme zarar verici iltihaplanmaya yol açar. İlaçlar ve sıkı bir rejim ile kısmen önlenebilen gut hastalığı ani nöbetler halinde ortaya çıkar.

1- Kolun pronasyon'u *(önkol ve eli avuç içi yere bakacak şekilde çevrim) ve ayağın çevrimi.*
2- Kolun supinasyon'u *(önkol ve elin avuç içi yukarı bakacak şekilde çevrimi) ve ayağın inversiyon'u (tersine çevrim)*
3- Kol ve bacağın abduksiyon'u *(vücut ekseninden uzaklaştırma)*
4- Kol ve bacağın adduksiyon'u *(vücut eksenine yaklaşma)*
5- Kol ve bacağın antefleksiyon'u *(öne doğru bükülme)*
6- Kol ve bacağın retrofleksiyon'u *(arkaya doğru eğilme)*
7- İç rotasyon *(Uzun eksen etrafında dönme)*
8- Dış rotasyon *(uzun eksen etrafında dönme)*

TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza

Romatizma, bağışıklık reaksiyonlarına ilişkin çeşitli hastalıklara verilen addır. Özellikle eklemlerde görülen romatizma hastalığı bazen, bir veya birkaç bölgede **"immunokompleksler"**in birikimiyle ciddî vakalara dönüşebilir. Bu durum, iltihaplanmaya neden olan doku değişikliğine yol açmaktadır. Etkilenen dokular temelde eklem dokuları olmakla birlikte kalp veya bazen sinir sistemini de etki alanına alabilir.

Kronik romatizmal artirit erkeklerden çok kadınlarda görülen, ileri yaşların, sinovyal zar ve bağ iltihaplanması hastalığıdır. Deriden gözükebilen çıkıntılar eklemlerde özellikle sabahları — hareketsiz geçen uyku süresi sonrası — sertleşip sancı verirler. İltihaplanan zarlar kıkırdak ve kemiğe doğru büyümeye başladıkça eklem bütünüyle sertleşebilir, bu duruma **Ankiloz** adı verilir.

Nem ve soğuk romatizmaya neden olmaz, fakat belirtilerin ciddî boyutlara ulaşmasına yol açarlar.

"İnsanı hayvandan üstün kılan iki ayağı üzerinde dik durabilme yeteneği, onu dayanılmaz sırt ağrılarına mahkûm etmiştir" cümlesi, çoğumuz için gerçekliğinden kuşku duyurmayacak kadar doğrudur. Sırt ağrıları, hemen her insanın şikâyet konuları arasında ilk üç sırada yer alır. Bu tür ağrıların büyük çoğunluğu omurlararası eklem

Diz eklemleri yandan görünüş

Eklemlerde oluşan her hasar sinovyal sıvı salgılanmasını artırır ve sancı yapar. Gerekli önlem alınmazsa ilerleyen hastalık eklemin sertleşmesine (Ankiloz) neden olabilir.

Osteoartirit, eklem yerlerinin biçimsiz kalınlaşması sonucu yaşam boyu sancı verebilecek bir hastalıktır.

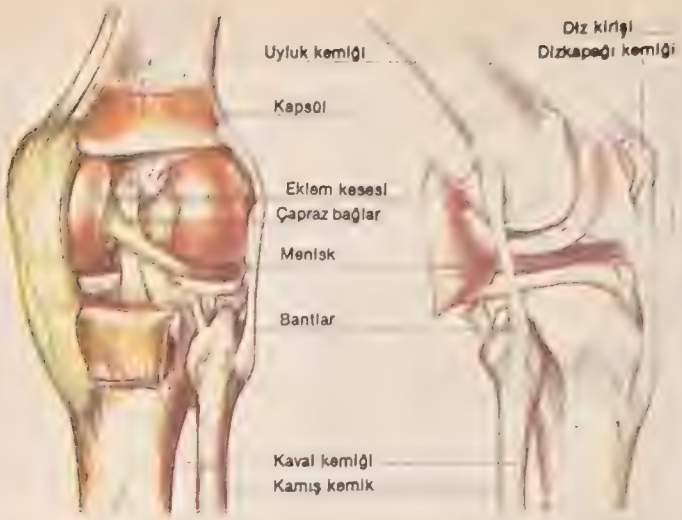
disklerinin durumuna bağlıdır. Disk rahatsızlıklarında diskin yumuşak tabakası gerekli miktarda sıvı emmediği için esnekliğini yitirir, disk incelir, omurlararası eklemler aşınabilir. Bu duruma **spondilartirit** adı verilir. **Lumbago**'da tam tersi bir durum sözkonusudur: Diskler aşırı ölçüde sıvı emerek şişmiş, çevredeki bağ doku tabakasına baskı yapmaya başlamıştır. Lumbagonun sık sık olması disk fıtığının belirtisi olabilir. Çekirdekteki aşırı baskı ya da dış tabakanın zayıflaması, çekirdeğin dış tabakadan dışarıya doğru bir fıtık oluşturmasına ve bitişik sinirlere baskı yapmasına neden olur.

Disk fıtığı genellikle bel omurlarında bazen de ense bölgesinde oluşur. Bel omurlarında görülen fıtıkta bacaklara doğru yayılan bir ağrı duyulur. Bu durum derinin bazı bölgelerinin duyarlılıklarını yitirmesine bazı ciddî vakalarda da felce yol açar.

Disk fıtığı ile ilgili bir diğer durum disk kaymasıdır. Kayma hareketi yalnızca diskin dış tabakasında görülür. Teşhis için röntgenden yararlanılan bu hastalıkta omurlilik zarları arasındaki alan kontrast sıvılar kullanılarak röntgende belirginleştirilir. Kontrast sıvı özel bir iğne ile bel kısmından zerkedilir. Uzmanlaşmış hekimlerce yapılması şart olan bu işlem teşhis ve tedavi yöntemi belirlemek için kaçınılmaz gereklidir.

Çoğu eklem hastalıklarında en sık yararlanılan tedavi yöntemi fizyoterapi'dir (fizik tedavi).

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Çeşitli eklemlerin şematik gösterilmesi, eklemlerin hareket yönlerini de sergilemektedir. 6 numaralı eklem, oynamayan eklemlere (Synarthrosis) bir örnektir.

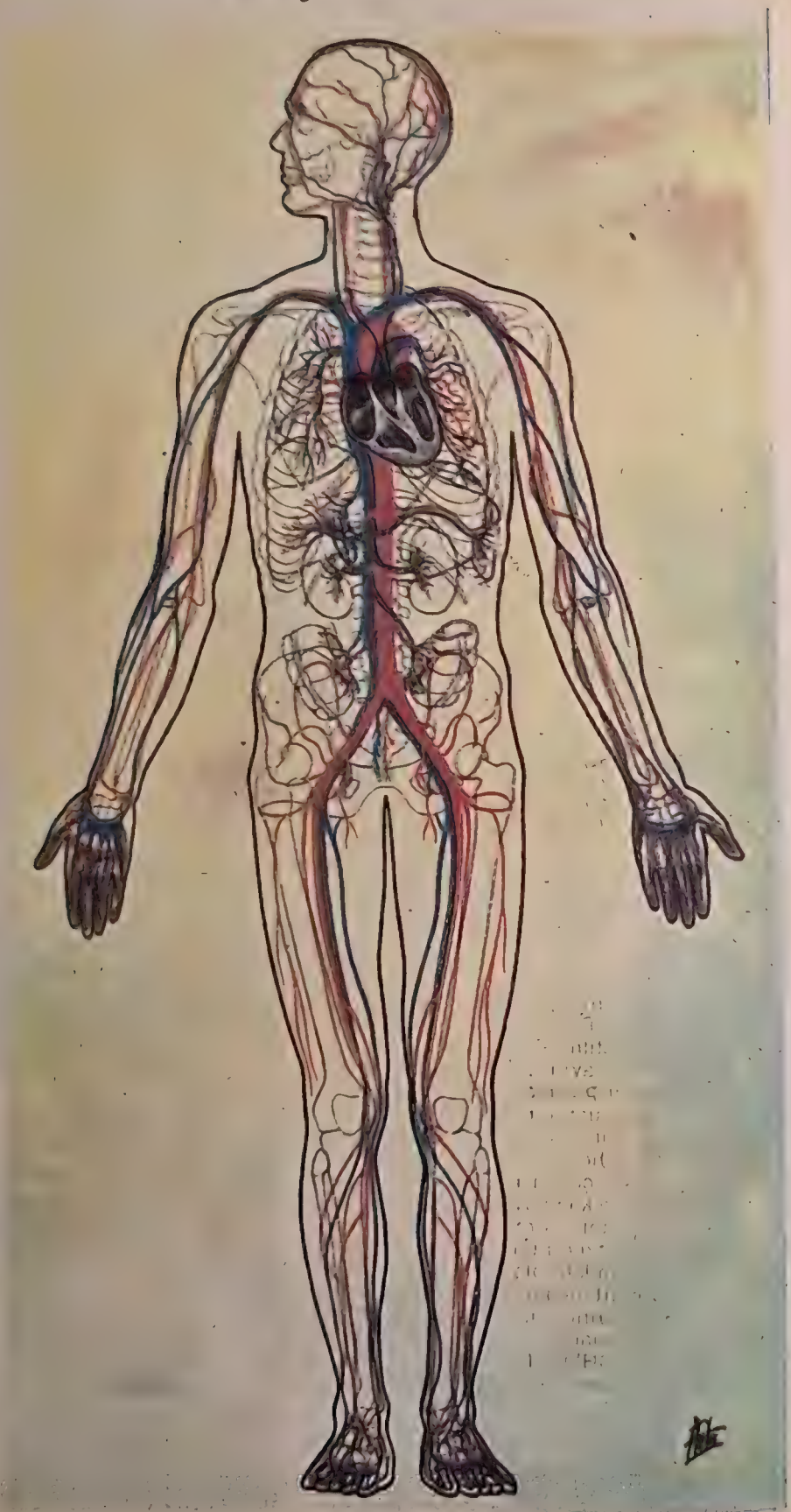
Üstte:

Kadınlar, erkeklere oranla üç kat daha fazla kronik romatizmal artirit hastalığına yakalanırlar (1), sinovyal zarın iltihabı hastalığın ilk belirtisidir (2), hastalıklı doku eklem kıkırdağı ve kemiği de etkiler.

Altta:

Osteoartirit eklem kıkırdağının dejenerasyonundan (görevini yapamayacak denli yıkımından) ötürü oluşur. Şişmanlar ve sporcular (1 ve 2) bu hastalığa kolayca yakalanırlar. Eklem kıkırdağı incelir (3) ve sonunda tamamen yokolur.

7. Kan Dolaşımı Sistemi



Ana hatlarıyla insan vücudundaki kan dolaşım sistemini sergileyen bu resimde toplardamarlar mavi, atardamarlar ise kırmızı renkle belirtilmiştir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ortaçağ Avrupası kan dolaşımını böylesine ilkel tanımlar, kalbi yiyeceklerin ilk durağı olarak bilirken, İslam bilgini İbni Sina, çağının çok ötesinde veriler topluyor, araştırmalar yapıyordu.

VÜCUDUN taşıyıcı ortamını ve dolaşım sisteminin temel sıvısını kan oluşturur. Pıhtılaşması önlenmiş ve bir süre için bekletilmiş veya santrifüjlenmiş kan iki tabakaya ayrılır. Üst tarafta kalan saydam, sarı sıvı **plazma** olarak tanımlanır. Kanın % 55'ini oluşturan plazmanın % 91'i sudur. % 9'u kanın taşıdığı protein, tuz, antikor, artık ürün, hormon ve besin öğelerinden oluşur. Dibe çöken **kan sedimenti** ise kanın % 45'idir ve kan yuvarlarından oluşur. % 55-45 oranı, kanın normal hematokrit değerini gösterir. Bazı durumlarda, örneğin su kaybı sonucu kandaki plazma oranı azaldığında, **hematokrit değeri** değişir. Bekletilmiş kanın yuvarlarının dibe çökme hızı sedimentasyon hızı olarak adlandırılır, kısaltılmış gösterilişi **KSH**'dır **(Kan sedimentasyon hızı)**. Bu hız bazı kan hastalıklarında yüksektir.

Kan dolaşımı, vücudun işlevlerini yapabilmesi için mutlak gereklidir. Kan, bir dakika içinde, dünya havayollarının uçuş yollarından da uzun bir yolu, 120.000 kilometreyi kateder. Bu uzaklık, normal bir insan bedenindeki damarların uzunluğu toplamıdır. Kaba anlatımıyla dolaşım sistemi içinde kan kalpten fışkırtılır, kapakçıkları geçer, damar ve kılcal damarların yolları boyunca ilerler, her hücre için gerekli olan suyu taşır, ciğerlerden oksijen alır, karbondioksiti geri götürür, hücrelerden atılan oluşumları alır, yerine besleyici maddeleri bırakır, sıcak bölgelerden soğumuş bölgelere ısı nakleder. Madenler, hormonlar, glikozlar, yağlar, aminoasitler ve daha nice madde kan aracılığında gerekli görülen hücrelere gereksinmeleri oranında dağıtılır. Enfeksiyonları önleyen antikor ve akyuvarlar da kan ile nakledilir. Açılan yaraların kapanabilmesi için sıvılığı eksilten pıhtılaştırıcı unsurlar da kan ile gerekli bölgelere ulaştırılır.

Kitap boyunca çeşitli yerlerde önemine değinilen kan, ölçüm birimi ne olursa olsun, insan vücudunun 1/12'sini oluşturur. 70 kilogramlık bir insanın vücudunda 6 litre kan bulunur. Kan kaybı 100 cc'yi aştığı anda durum tehlikeli olmaya başlar. Kayıp, kan ver-

meyle kapatılmazsa büyüyebilir. Kan verme işleminde (bağış) miktar ortalama 375 gr'dır. Bağış yapanın durumu incelenerek bu miktar yarım litreye de çıkartılabilir.

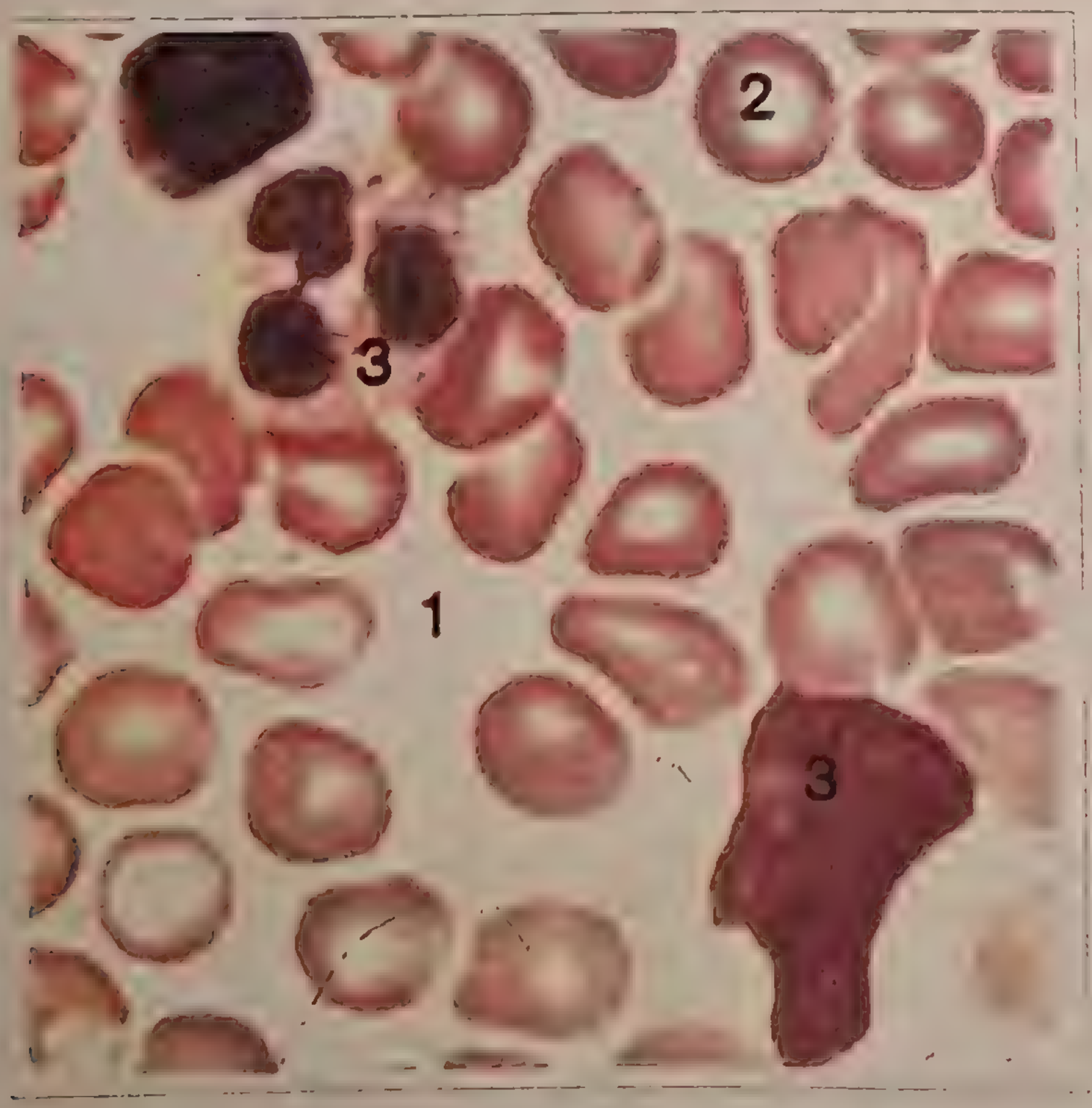
İnsan ve hayvanlardaki kan dolaşım sisteminin en belirleyici özelliği, kanı pompalayan ve naklini sağlayan bir kalbe ya da hiç olmazsa bir pompaya sahip olunmasıdır. Bu özellik bitkilerde yoktur. Kan damarları ile hücreler doğrudun temasta olmamakla birlikte ince kan damarcıkları doku hücrelerinin hayli yakınından geçerler. Hücrelerin çevresinde dolaşan doku ara sıvısı **(interstisyel sıvı)** ile kan arasında büyük fark vardır.

Bir taşıma sistemi olarak vücuda yarar sağlaması için kan dolaşımının doku ara sıvısına ve hücrelere, taşıdığı maddeleri nakledebilmesi gerekir. Kılcal damarların çeperleri küçük molekülü eriyikler ve suyu geçirgendir, buna karşılık al ve akyuvarları, proteinleri moleküller büyük olduğu için geçirmezler. Basınç değişiklikleri de eriyikleri kan damarlarından dokulara doğru süzülmeleri için etkiler. **Difüzyon** adı verilen bu olayın çözlendiği katman ne denli geniş ve ince olursa, o denli hızlı gelişir. İnsan vücudunda difüzyon olayı akciğerlerde, barsaklarda, kılcal damar çeperleri ve hücre zarlarında gerçekleşir. Besin ve oksijen bu yol ile hücrelere girer, yapım ve yıkım ürünleri ise çıkar, kana geçerler. Su nakli bazen difüzyon bazen de **osmoz** ve basınç yoluyla gerçekleşir.

Her an, insan kanının 3/5'i toplardamarlar aracılığında kalbe döner, 1/5'i akciğerlerdedir, 1/5'i ise kalp, atardamarlar ve kılcaldamarlarda bulunur. Kanın genel kabul görmüş rengi atardamarlarda al kırmızı, toplardamarlarda ise koyu mavidir. Bir kaba aktarılmış kanın bir süre durması sağlanırsa rengin değiştiği görülür. Kana pıhtılaşmayı önleyecek bir madde de katılırsa bütün renk kabın dibine çöker, üstte plazma kalırken arada ince bir katman olarak alyuvarlar gözlenir. Bu iki oluşumun arasında kalan alyuvarlar katmanı, plazmadan hafif fakat akyuvarlardan daha ağırdır.

Akyuvarlar sayıca alyuvarlardan azdır. 1 mm3'lük bir kan damlasında ancak 4.000 ile 10.000 arası sayıda akyuvar vardır. Aynı miktarda erkek kanında 5.000.000, kadın kanında ise 4.500.000 alyuvar vardır. Bunların dışında her kan damlasında 250.000 kadar **trombosit** (kanın pıhtılaşma elemanı, diğer adları ile plaket veya kan pusluğu) bulunur. Trombositler değişik biçimlidirler ve alyuvarlar gibi çekirdeklerden yoksundurlar. Çeşitli etkenlerle zedelenmiş damarlarda olası kan kaybını önlerler.

Alyuvarların çekirdekleri olmadığından ötürü cansızdırlar ve ancak oksijen, karbonik asit, karbonmonoksit gibi maddeler ile kolayca birleşebilen **hemoglobin**'i içerirler. Kana al kırmızı rengi veren de yine hemoglobin'dir. Oksijen taşırken al kırmızı, oksijenden yoksunken de siyaha yakın koyu mavi renkli hemoglobin, **"Mavi Çocuk - Blue**



Bir damla kan ve içeriği: 1 Plazma, 2 Alyuvar, 3 Akyuvar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Bir kesiğin iyileşmesi için ilk koşul kanın pıhtılaşabilmesidir. Bu olay trombositlerin yeterli sayıda varlığı ve işlevi aracılığında gerçekleşir. Trombositler, kanda yüzen proteinleri bir lif dokusu düzeninde kesik üzerinde yerleştirirler. Dokuya yerleşen alyuvarlar, kesikte doğal bir "yara bantı" oluşturur ve alttaki dokunun iyileşmesine ortam hazırlar.

Baby"lerdeki mavimtrak rengin nedenidir. Akciğeri normal çalışmayanlarda da aynı renk görülür.

Her bir alyuvarda 280.000.000 hemoglobin molekülü bulunur. 10.000 atomdan oluşan her hemoglobin molekülü dört molekül veya sekiz atom oksijen alıp verebildiği için iridir. Bu sayı ile alyuvarlardaki molekül sayısının çarpım sonucu, bir de akciğerlerden geçen cisimcik sayısıyla çarpılacak olursa, en sonunda elde edilecek sayı vücudun oksijen taşıma yeteneğini sergiler. Bu taşıma, dakikada, ortalama 56. 000. 000.000.000.000.000 oksijen atomuna eşittir. Hemoglobin olmasa, oksijen de suya karışır gibi kana karışsa, vücuttaki kan miktarının 5 veya 6 litre değil, en azından 350 litre kan olması gerekirdi. Bu da normal bir insanın en azından 5 katı bir hacim gerektirirdi.

Hemoglobin azlığı (**anemi**) oksijen yetersizliğindeki gibi belirtiler (**semptomlar**) gösterir. Anemi, kanın oksijen bağlama yeteneğinin azalmasıdır. İki şekli vardır, ya alyuvar sayısı normaldir, fakat taşıdığı hemoglobin azdır, ya da alyuvar sayısı normalden azdır. Hemoglobin miktarı ve alyuvarlar sayısının toplam kan hacmine yüzde olarak oranı, parmaktan kan örneği almak ve sayım yapılmakla saptanabilir. Bu oran, **hematokrit değer** olarak adlandırılır ve anneminin nedeninin işaretidir. En çok görülen neden demir eksikliğidir. Hemoglobin oluşumu için temel gerekli madde demirdir, yokluğunda veya yetersizliğinde hemoglobin sayısı da yeterlilikten uzaklaşır. Bir diğer anemi şekli alyuvar yıkımının çok hızlı olduğu durumlarda ortaya çıkar (**hemoliz**). İleri derecede bu hastalık karaciğer ve dalağı yıkım ürünleriyle aşırı doldurduğu için vücudun taşıyabileceğinden fazla yıkım ürünü bedende kalmaktadır. Sonuç, sarılık olarak bilinen hastalıktır. Bakteriyel enfeksiyonlar, zehirlenmeler, bazı ilaçlar ve hatta bazı maddelere karşı aşırı duyarlık, örneğin baklagillerden fazla yenmesinden sonra (eğer vücut bu sebzeye duyarlı ise) görülen **favizm**'de anemi gözlenir.

Karbonmonoksitin insanı zehirlemesinin başlıca nedeni, solunum yoluyla vücuda girdiği takdirde karbonmonoksit'in hemoglobin ile çabuk birleşen, güç ayrılan bir birleşik oluşturmasıdır. Oksijenin yerini alan bu birleşik oksijen iletimini aksatmakta ve zehir etkisi doğurmaktadır.

Böylesine önemli bir öğeyi barındıran alyuvarların ömrü oldukça kısadır. Bu biraz da yukarıda değindiğimiz % 45-55 oranının korunması için gereklidir. Alyuvar ömrü bir ile dört ay arasında değişir. Bir aylık ömrün gerektirdiği vücutta devredilme sayısı 43.000'dir. Bu, dört ayda vücudu 172.000 kez katetmeyi gerektirir. Dayanma süresi uzun sayılsa bile kemik iliğinin günde 200.000.000.000 alyuvar yenilemesi gerekmektedir. Bu iş yalnızca 270 gr'lık ilik tara-

fından yürütülebilir. Kalp atışı, her dakikada, dolaşım sisteminin dokularına 300.000.000.000 cisimcik ve trombositi sıkıştırmayı başarmaktadır.

Akyuvarlar başlıca iki gruba ayrılırlar. Lenf bezlerinde üretilen lenfositler, yabancı maddelere karşı bağışıklık kazandırırlar. Kemik iliğinde üretilen granülosit ve monositler ise yabancı maddeleri bünyelerine alarak yoketme yeteneğine sahiptir. Bu yetenek **Fagositoz** olarak adlandırılır. Uygulamada nötrofil granülositler bakterileri, monositler de hücre artıklarını fagosite ederler. Kan yapım mekanizmasındaki bir bozukluk sonucu kanda granülosit sayısı normalin altına düşerse enfeksiyonlara karşı direnç azalır.

Akyuvarlar lökosit adıyla da tanımlanırlar. Sisteme yabancı olan her şeye saldıran bu yuvarlar, akciğerlere yapışan kirli cisimlerden bakteri zehirine kadar birçok şeyi sindirebilirler. Zehirliyici etkinin lökositlerin gücünden baskın çıktığı durumlarda ise lökositler cerahati oluşturur.

Akyuvarların fazla olması da az olması kadar tehlikelidir. **Lösemi**'de üretim normalin altmış katına çıkmaktadır. Hücrebilimce tanınan birçok değişik lökosit türü vardır ve bunların hiçbirisi bir diğerine benzememektedir. Bu farklılaşmanın nedeni ve değişik akyuvarların yüklendiği görev veya görevler tıp biliminde henüz tam ve kesin olarak anlaşılmış değildir.

Sağda, normal alyuvarlar, ortada biçim değiştirmiş ve anemi'li alyuvarlar, solda ise işlevlerinden yoksun olecak denli yorgun ve yıkıma uğramış alyuvarlar görülmektedir. Bu, hastalığın ciddî bir aşamasıdır.

Akciğerlerde oksijenle yüklenen alyuvarlar, oksijene gerek duyulan binlerce noktaya hizmet verirler. Oksijen yitirdikçe renkleri maviye dönüşen alyuvarlar sayıca akyuvarlardan çoktur.

Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Akyuvarlar, sisteme yabancı olan her şeye saldırırlar. Fakat akyuvarların fazla olması, az olması kadar tehlikelidir, örneğin lösemi'de üretim normalin altmış katı kadardır.

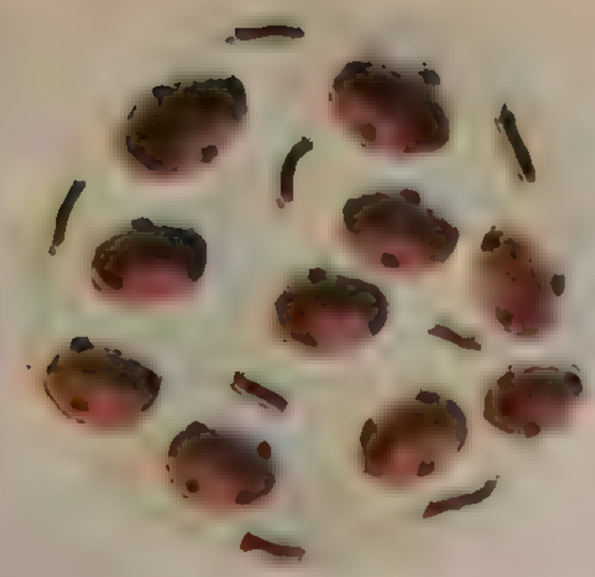
Her insan dört kan grubundan birisine dahildir. Bu gruplar, bir insanın alyuvarları ile bir diğer insanın seromu yani kanının sıvı kısmı arasındaki reaksiyonla belli olurlar. Kan hücreleri ya seromun içindeki dağılımları açısından dengelidirler (**non-aglütinasyon**) ya da birikip pıhtılaşırlar (**aglütinasyon**). Alyuvarlar, aglütinojen adı verilen antijenlerle zenginleşmiştir. Antijen, bedende bir etkiye karşı tepkiyi uyandıran maddelere verilen addır. Tıp bilimi, iki **aglütinojen** (A ve B) ve **aglütinin** (anti-A ve anti-B) tanımaktadır. Kan cisimciklerinde ya A, ya B, veya bu ikisinin birleşimi olan AB bulunur veya hiçbirisi görülmez, yani 0. Bunlar dört kan grubunu oluştururlar.

Kan grupları ilk olarak **Dr. Karl Landsteiner** adlı bir Avusturyalı bilim adamı tarafından bulunmuş, bu çalışmaları kendisine Nobel ödülü verilmesini sağlamıştır. Araştırmalarına neden olarak kan değiştirmelerde rastlanan hataları önleme amacını gösteren Dr. Landsteiner'in çalışmasının önemi ancak I. Dünya Savaşı'nda yaralılara yapılan gelişigüzel kan nakillerinde ölüm oranı artınca kabul edilmiştir. Daha önceki çağlarda temiz sayılan bir bardak kanın içilmesiyle kan nakli yapılabildiğine inanılırdı, bu davranışa örnek olarak Romalıların yaralı gladyatörlere kan içirmeleri gösterilmektedir. Çağdaş uygulamaya benzerlik gösteren ilk kan nakli 1664'te **Dr. Jean Baptiste Denis** tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu girişimde ölüm döşeğindeki bir hastaya taze kesilmiş bir kuzunun kanı nakledilmiştir. Hasta ölümden kurtulmuş, olay kilise çevresinde yankılar uyandırmışsa da bir başka hastaya yapılan kan naklinin başarılı olmasına karşın hasta bir süre sonra bir içki âleminde ölünce, kan nakilleri yasaklanmıştır. Yeniden, bu yöntemle kan nakli ancak yüzyıl sonra tekrar gerçekleştirilebilmiştir.

Dr. Landsteiner'in sınırlarını çizdiği kan grupları kuramı doğrultusunda kan seromunda ya anti-A, ya anti-B, yahut her ikisi birden (AB) **bulunur veya hiçbirisi (0)** bulunmayabilir. A'lı yuvarlar, anti-A'lı seromda pıhtılaşmayı sağlarken B'li yuvarlar da anti-B seromuyla pıhtılaşırlar. A yuvarlı kişide anti-A seromu yoktur ama anti-B seromu vardır.

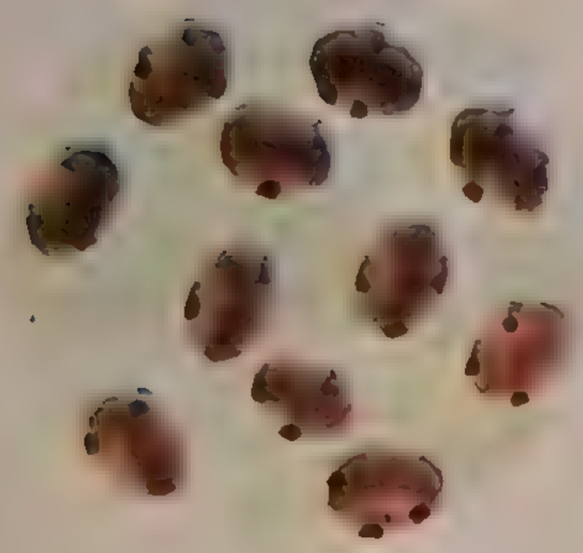
(0) grubundaki bir insanda ise hem anti-A ve hem de anti-B bulunur. AB grubundaki kişide ise ikisi de görülmez.

Başarılı ilk kan nakli 17. yüzyılda Jean Baptiste Denis tarafından yapılmıştır.

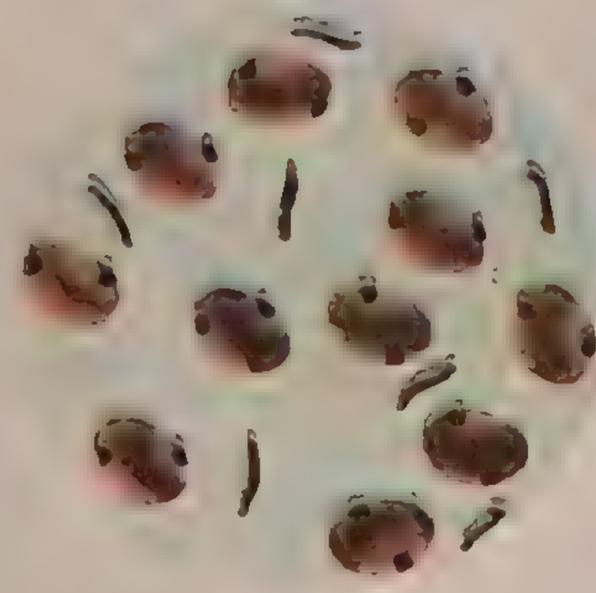


A grubu anti-B seromludur

B grubu anti-A seromludur



AB grubu anti-serom içermez

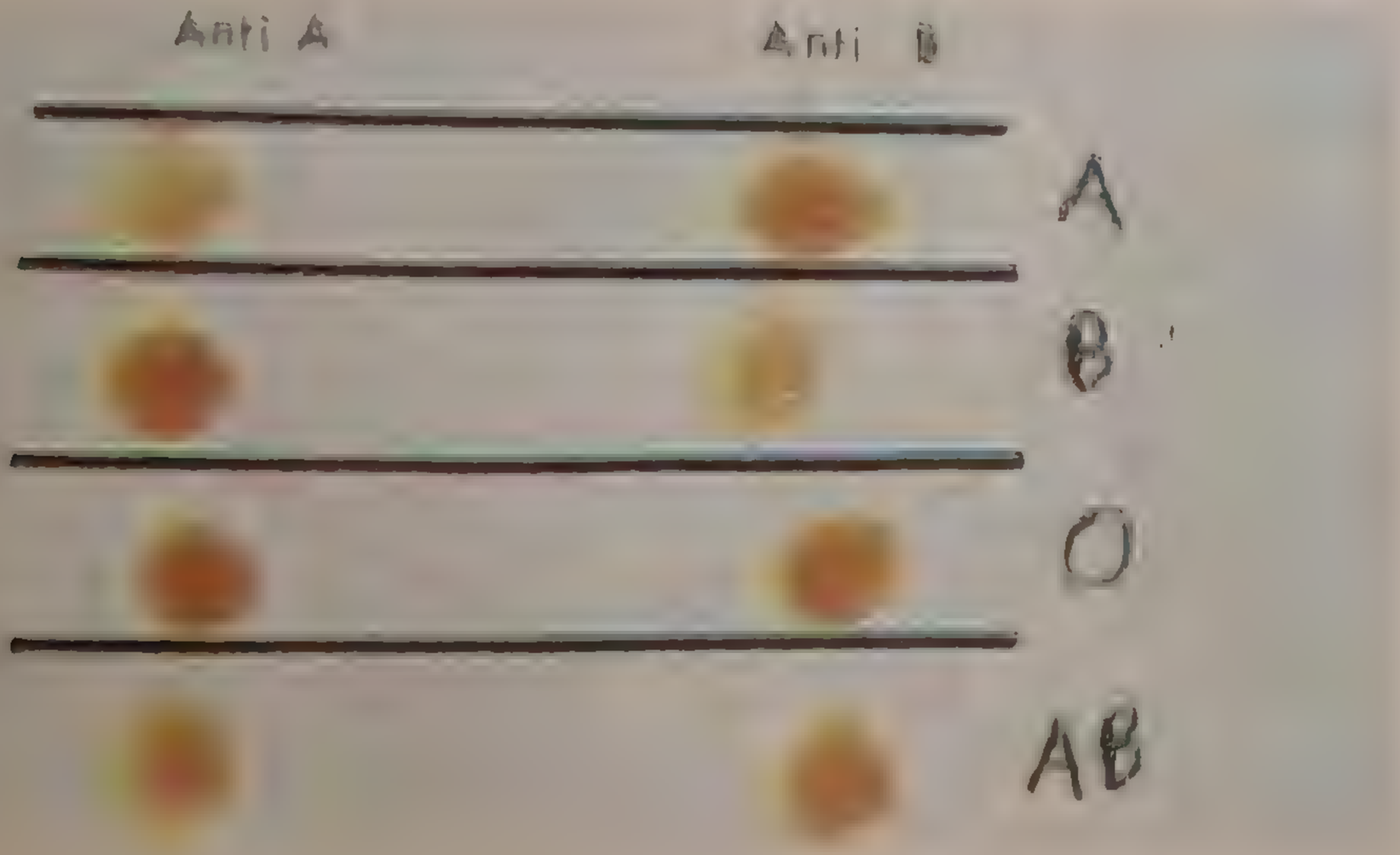


0 grubunda hem A; hem B için anti-seromludur.

A ve B, insan kanında bulunan iki kümeleme faktörüne işaret etmektedir, bunlar aglütinojen adını verdiğimiz iki **liposakkarit**'tir, kan naklinde tüm zorlukların nedeni de bunlardır.

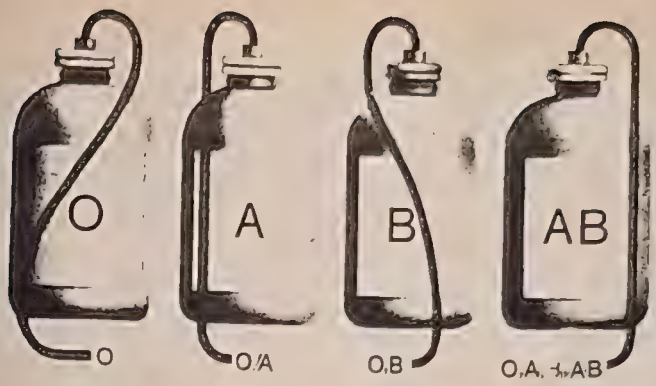
Batı Avrupalıların % 42'si A, % 9'u B, % 3'ü AB ve % 46'sı 0 grubundandır. 0 grubundaki kişilere genel kan vericileri denilirse de bütün 0 grubundaki kanlar A, B, ve AB'li kişilere fark gözetilmeksizin verilemez. 0 grubundaki bazı kanlar aynı gruptaki kanlara oranla daha sık rastlanır özellikler gösterebilir. Bunun nedeni, 0 grubunun kanlarının seromundaki anti-A ve anti-B aglütinin'lerinin miktarıdır. Miktar kandan kana değişiklik gösterebilir. Yine bu kurama göre AB'li kişilerin genel alıcı olabilme niteliği de dar bir çerçevede kalmaktadır.

Dr. Landsteiner araştırmalarını sürdürüp



Kan nakli yapılmadan önce kan grubunun saptanması gerekir. Puslu damlacıklar hangi grubun hangi anti-cisimcikle pıhtılaşabildiğini göstermektedir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



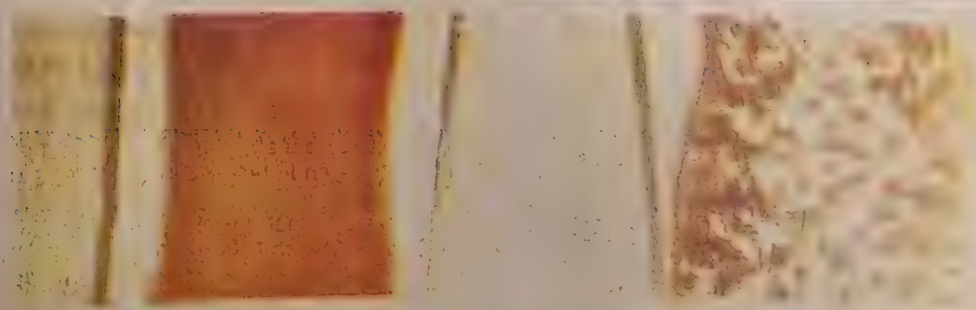
Şema, hangi gruptan, hangi grupların kan alabileceğini göstermektedir.

1940 yılında bir maymun plazması ile insanınkini karıştırarak alyuvarlarla ilgili **Rh** faktörünü keşfetmiştir. Bu buluşla ortaya çıkan en önemli olgu, kanında Rh unsuru eksik olan bir kadının Rh Negatif sayılıp, Rh Pozitif kanlı bir çocuk doğurabilmesi ve çocuğun genellikle hayatta kalmayı başarabilmesidir. Rh uyumsuzluğu yeni doğmuş bebek ölümlerinin başlıca nedeniyse de gelişen tıp bilimi, bebeğe, doğumdan önce ana karnında kan naklini gerçekleştirebilecek denli uzmanlaşmayı başarmıştır.

İnsanların %85'inde bulunan Rh faktörü antijeni, doğal antikorlara sahip olmayan bir antijen türüdür. Rh faktörü antijeni bulunmayan insanlara Rh-pozitif ve Rh-negatif denilmekte ve bu insanlarda antikorlar ancak bir kan nakli sonrası oluşmaktadır. İlk kan nakli sırasında sorun çıkmaması nedeni, antikorların oluşma sürecinin yavaş seyretmesidir.

Akyuvarlarda değişik başka tür antijenler de bulunmaktadır. Kan nakline sık sık gereksinme duyan hastalara bu antijenlerle reaksiyona girecek antikor içermemeleri için akyuvar içermeyen kan verilmelidir.

Kan, yaşam sıvısıdır. Bir damla kan gerçekten bir yaşamı kurtarmaya yetebilir. Bu nedenle kan vermek bir görev sayılmalıdır.



Rh, Dr. Landsteiner'in kullandığı Rhesus maymununun kısa adıdır. Anti-Rh seromu, Rh-Pozitif kana katıldığı zaman pıhtılaşır, bu özellik, bir diğer gruptan olan sağdaki kanda görülmemektedir.

8. Kalp

KALP, hayal ile gerçeğin kaynağı sayılabilecek denli geniş bir sıfatlar dizisinin sahibidir: Kötü kalpli, iyi kalpli, açık yürekli, yürekli, kalpsiz, temiz kalpli, taş kalpli, ana kalbi ve arslan yürekli. Bunların yanı sıra kalp, sahibiyle ilgili binlerce özdeyişe de konu oluşturmaktadır. Tüm bunlara gerçekçi bir gözle bakacak olursak, yakıştırma olduğunu görürüz. Kalbin duyguları barındıran hiçbir özelliği yoktur, bu yalnızca beynin görevidir. Romantizm, kendisine barınak olarak kalbi seçerken, gerçekçilik de beyinde karar kılmıştır. Kalbin anatomik açıdan ağaçlara çizilen şekliyle pek az ilgisi vardır, gerçek bir benzetme yumruk örnek gösterilerek yapılabilir.

İnsanlar, nedense, kalp ile ilgili sembollerin hayli etkisinde kalmış ve yerini bile doğru gösterebilmekten uzaklaşmışlardır. Herkes, kalbinin göğsün sol yarısında olduğunu ileri sürerken, gerçekte kalbin 1/3'ü göğsün sağ yarısında kalmaktadır. Yanılginın nedeni, kalp atışlarını izlemek olsa gerek, duyulduğu yer özellikle göğsün sol yarısıdır. Hekimler kalp atışlarını değişik noktaları teşhis amacıyla seçerek dinlerler. Kalbin daha yassı olan bölümü geriye, sivri bölümü ise dışarıya ve aşağıya doğru yerleşmiştir. Sivri uç, sola doğru, memenin altındadır, kalp vuruşlarıyla sola doğru genişler ve bu hareket hem görülebilir, hem de hissedilebilir.

Kalbinin yerini tam olarak belirlemek isteyen okurlar, kaburgalarını yukarıdan aşağıya doğru sayabilirlerse, kalbin 5. ve 6. kaburgaların altına yerleşmiş olduğunu görebilirler. Kalbin ucunun kasılıp gerilmesi de, normal koşullarda dakikada 70 kere görülecektir.

Bir stetoskop ile veya sessiz bir ortamda iyice kulağı yakınlaştırarak yapılacak bir dinleme, kalbin her bir vuruşu için ikili bir gürültü çıkarttığını gösterecektir. Lup-dup diye taklit edebileceğimiz bu ikili gürültüde lup olarak duyulan, karıncıkların kasılması ve bunlar ile kulakçıklar arasındaki kapakçıkların kapanması gürültüsüdür.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Dup olarak duyulan ses ise, her atışta kalpten çıkıp akciğer ve vücut damarlarına aktarılan kanın ardından kapanan damar kapakçıklarının gürültüsüdür.

İnsan kalbi dakikada ortalama 70 kere çarpar. Bu veriye göre, 75 yıllık bir yaşam boyunca kalp(70x60x24 365x75) 2.759.400. 000 kere çarpmaktadır. Yumruk boyunda ve yarım kilogramdan az ağırlıklı bir organın, doğumdan az önce çalışmaya başlayıp ömür boyu çarpmayı sürdürebilmesi için sağlam yapılı olması gerekir. Kalp, bu gerekli özelliği taşıyan harika bir pompadır ama, görevin ağırlığı gözönünde tutulursa, birçok ülkede başlıca ölüm nedeninin kalp bozukluğu olmasına da şaşmamak gerekir.

Kalp, kabaca, **miyokard** adını verdiğimiz ve kalp kaslarından oluşan boş bir torba olarak tanımlanabilir. Kalbin iç yüzü ise **endokard** denilen ince bir doku katmanıyla kaplıdır. Dış yüzde kalp kası **perikardın** (kalbin dış zarı) hiç yaprağına karışır. İç ve dış perikard yaprakları arasında ince bir sıvı tabakası yer almaktadır. Kalp kası ayrıca bağ dokusu ve özellikle dış yüzünde olmak üzere yağ dokusu da içermektedir.

Kalp, kan dolaşımını sağlayan iki pompaya sahiptir. Her pompada da iki odacık bulunur: **Kulakçık** ve **karıncık.** Kulakçık, karıncığın kanla dolmasından yardımcılık görevini üstlenmiştir, kulakçık kasılamazsa karıncığın kanla dolması hafifçe aksamaktadır. Kan, iki büyük toplardamarla (üst ve alt **vena cava**'lar) sağ kulakçığa gelip, sağ karıncığa geçer, sağ karıncık kasılarak kanı akciğer atardamarına gönderir. Akciğerde karbondioksiti azalan ve oksijeni artan kan

11 Sol koroner atardamar
12 Sağ koroner atardamar
15 Sol kulakçık (atrium)
16 Sağ kulakçık (atrium)
17 Sol karıncık (ventrikül)
18 Sağ karıncık (ventrikül)

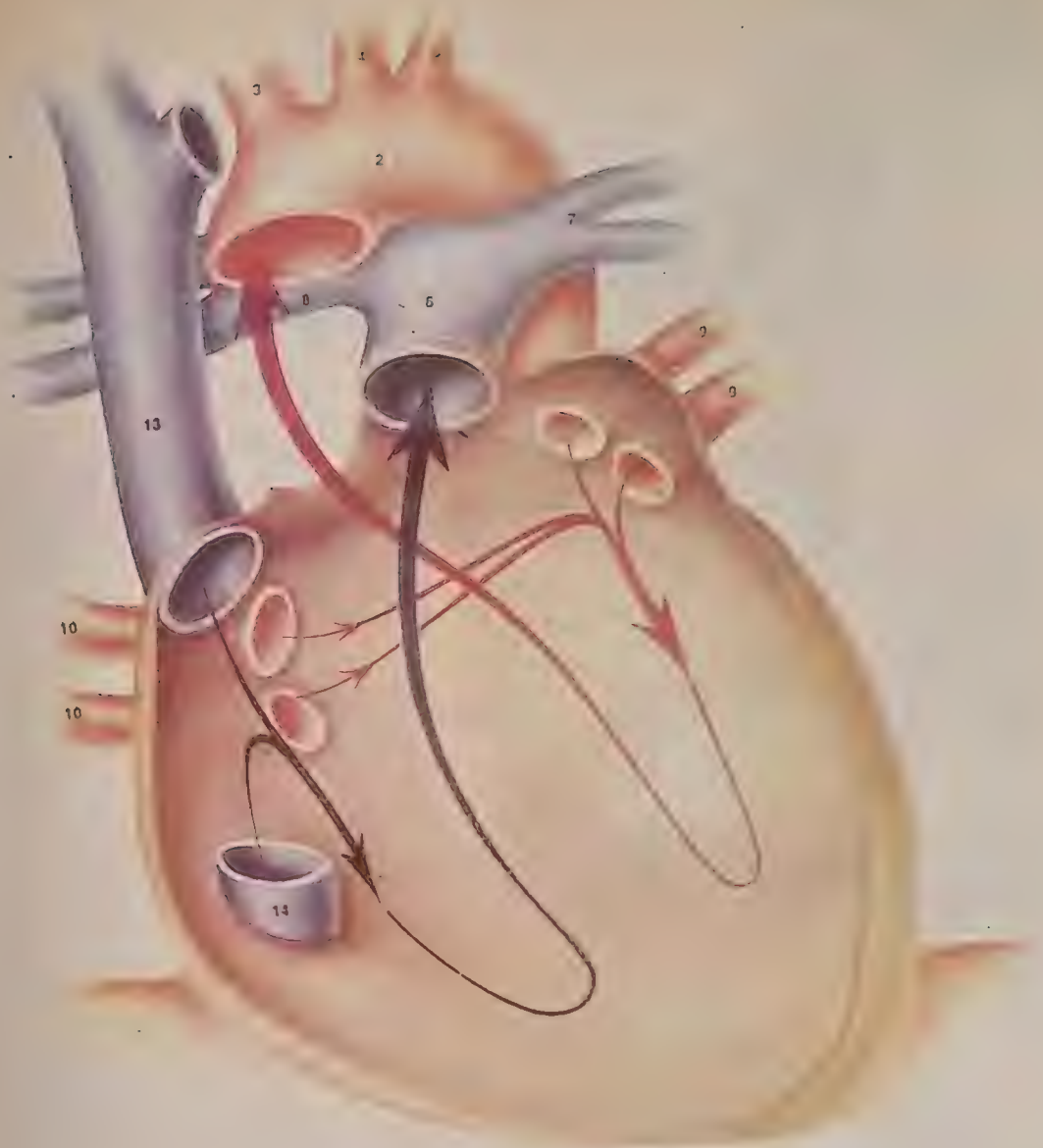
Kalbin dıştan içe doğru görünümü

1 Yükselen aorta
11 sol koroner atardamar
12 sağ koroner atardamar
19 Biküspid (ikili) kapak (Mitral kapak)
20 Trikuspidr (üçlü) kapak
21 Papillar kaslar
22 Aort kapağı (valva)
23 Pulmoner kapak
24 Et trabekülleri
25 Karıncıklararası bölmesi
26 Sinoatrial düğüm (kalp atımlarını başlatır)
27 Atrioventriküler düğüm (kasılma uyarısı iletiminde rol oynayan düğüm)

dört adet akciğer toplardamarı yoluyla sol kulakçığa gelir. Sol karıncık kanı **aort** adı verilen büyük atardamar yoluyla vücuda pompalar.

Her karıncığın bir giriş, bir çıkış kapısı bulunur, bu noktalarda birer kapak yerleşiktir. Giriş kapağı karıncık boşluğunun tepesinde bulunan meme ucu şekilli kas çıkıntılarına (**papiller kaslara**) kiriş telleriyle bağlanmıştır. Bir karıncık kasılmaya başladığında giriş kapağı bir paraşüt gibi şişer. Karıncık-kulakçık yolu böylelikle kapanmakta ve kanın karıncıktan kulakçığa geri dönmesi önlenmektedir. Bu aşamada karıncık içi basıncın arttığı gözlenir, bu basınç 80 mm. civa'ya erişince çıkış kapağı açılır ve kan 120-150 mm. civa'lık bir basınç etkisinde aort'a akar. Kan sol karıncıktan aort'a aktıkça karıncık içi basınç azalmakta ve sonuçta çıkış kapağı kapanmaktadır. Kapağın iyi kapanmadığı durumlarda karıncık içindeki kan miktarı artmakta ve karıncık zorunlu olarak genişlemektedir. Kalp, belli bir sınırı aş-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



2 Aort kemeri
3 Anonim arter
4 Ana karotis atardamari
5 Köprücükaltı atardamari
6 Akciğer atardamari
7 Sol akciğer atardamari
8 Sağ akciğer atardamari
9 Sol akciğer toplardamarlar
10 Sağ akciğer toplardamarlar
13 Ust vena kava
14 Alt vena kava

mamak koşuluyla, dinlenme aşamasında ne kadar genişleyebilirse, o kadar iyi kasılır. Kapaklarda görülebilecek hafif sızdırma kusurlarının etkileri karıncığın daha güçlü kasılmasıyla önlenebilir.

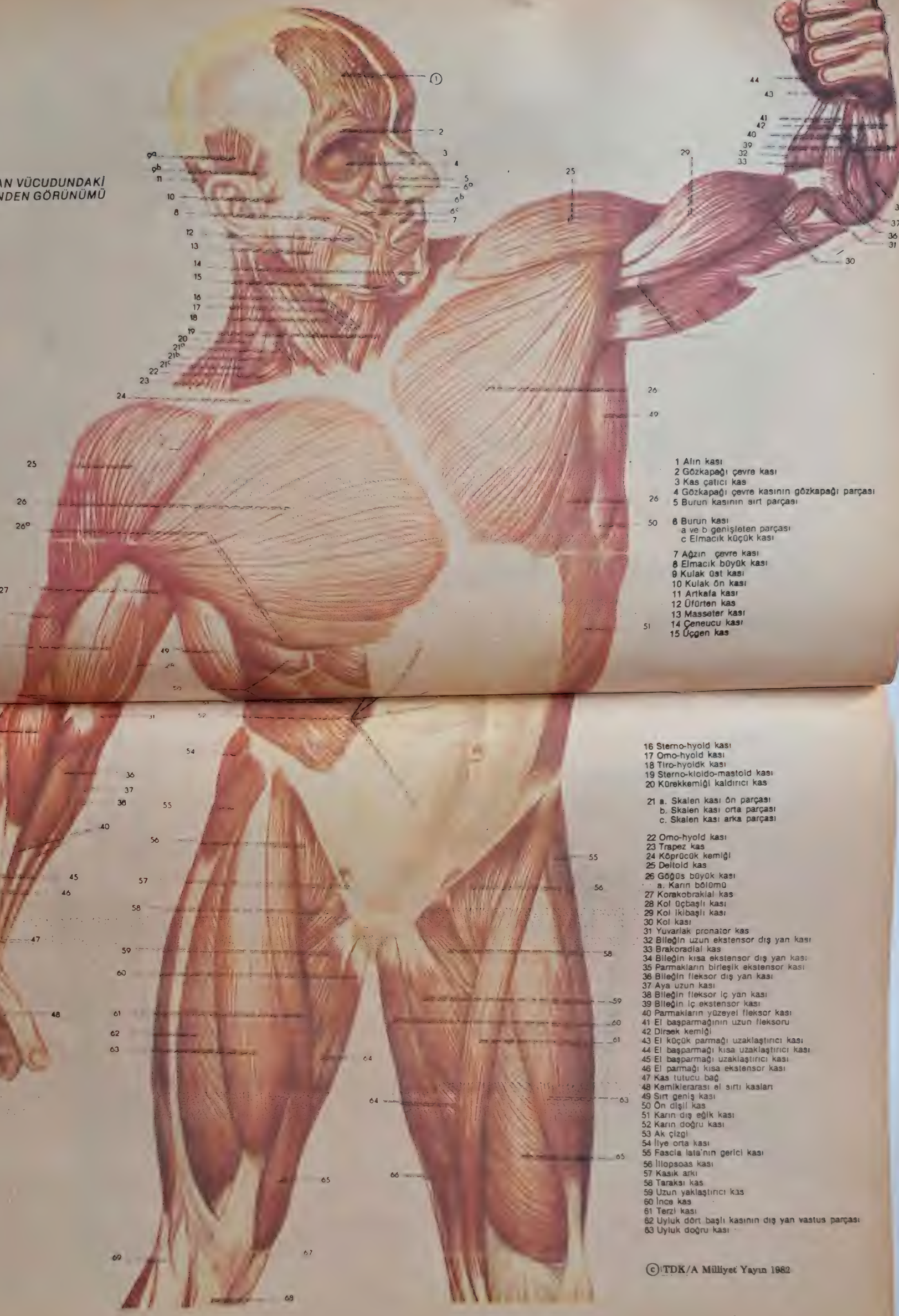
Kalbin her iki karıncığı birbirlerine "seri olarak" bağlanmıştır ve kuramsal olarak her kasılışta ikisi de aynı miktarda kan atarlar: 80 m3. Dakikada 70 kere atan bir kalp için bu dakikada 5.6 litre kan demektir, bu da 70 kg. ağırlığındaki bir insanın vücudunda bulunan kan miktarıdır. Kanın sağ kulakçığa varışı ile oksijen yüklenmiş olarak dokulara gidişi arasında 2.5 saniye geçmekte ve bu süre beden eğitimi veya ağır bedensel çalışmalarda 1 saniyeye inebilmektedir, bu gibi durumlarda her karıncığın bir tek kasılışta attığı kan 80 ile 120 cm3 arasında değişebilir.

Kalbin kasılmasını sağlayan özel bir doku bulunup bulunmadığı veya otomatik çalışmayı kalp kasının her bir lifinin mi sağladığı uzun süreli araştırmalara konu olmuştur.

Kalp de diğer organlar gibi sinir siste-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İNSAN VÜCUDUNDAKİ KASLARIN ÖNDEN GÖRÜNÜMÜ



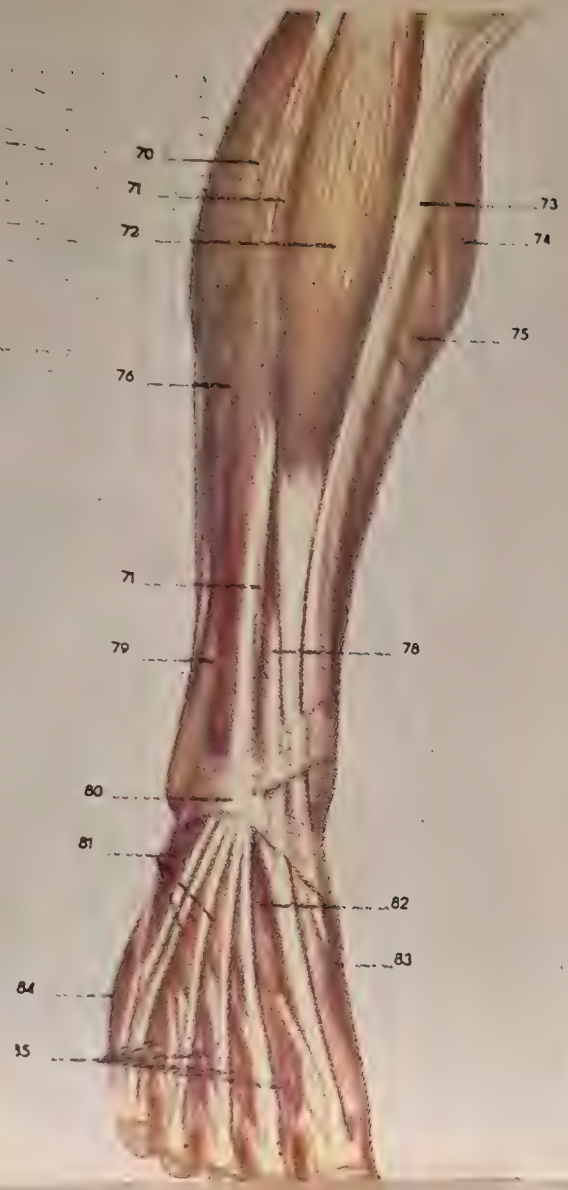
1 Alın kası
2 Gözkapağı çevre kası
3 Kas çatıcı kas
4 Gözkapağı çevre kasının gözkapağı parçası
5 Burun kasının sırt parçası
6 Burun kası
a ve b genişleten parçası
c Elmacık küçük kası
7 Ağzın çevre kası
8 Elmacık büyük kası
9 Kulak üst kası
10 Kulak ön kası
11 Artkafa kası
12 Üfürten kas
13 Masseter kası
14 Çeneucu kası
15 Üçgen kas

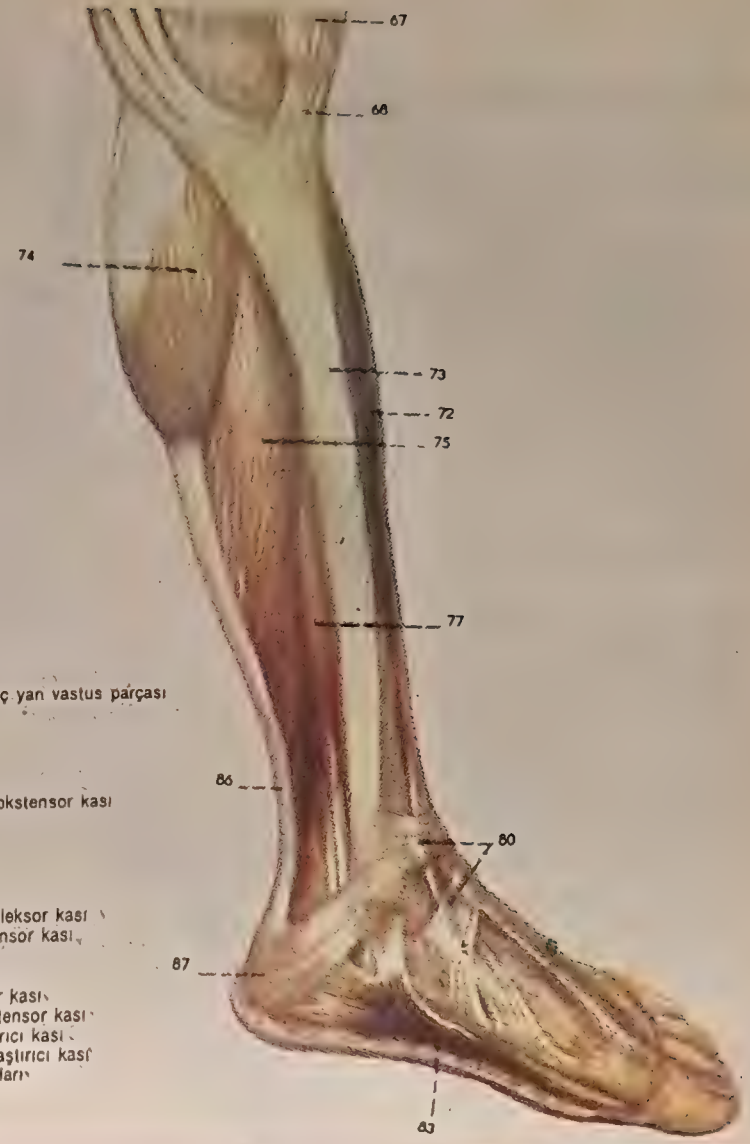
16 Sterno-hyoid kası
17 Omo-hyoid kası
18 Tiro-hyoidk kası
19 Sterno-kloido-mastoid kası
20 Kürekkemiği kaldırıcı kas
21 a. Skalen kası ön parçası
b. Skalen kası orta parçası
c. Skalen kası arka parçası
22 Omo-hyoid kası
23 Trapez kas
24 Köprücük kemiği
25 Deltoid kas
26 Göğüs büyük kası
a. Karın bölümü
27 Korakobraklal kas
28 Kol üçbaşlı kası
29 Kol ikibaşlı kası
30 Kol kası
31 Yuvarlak pronator kas
32 Bileğin uzun ekstensor dış yan kası
33 Brakoradial kas
34 Bileğin kısa ekstensor dış yan kası
35 Parmakların birleşik ekstensor kası
36 Bileğin fleksor dış yan kası
37 Aya uzun kası
38 Bileğin fleksor iç yan kası
39 Bileğin iç ekstensor kası
40 Parmakların yüzeyel fleksor kası
41 El başparmağının uzun fleksoru
42 Dirsek kemiği
43 El küçük parmağı uzaklaştırıcı kası
44 El başparmağı kısa uzaklaştırıcı kası
45 El başparmağı uzaklaştırıcı kası
46 El parmağı kısa ekstensor kası
47 Kas tutucu bağ
48 Kemiklerarası el sırtı kasları
49 Sırt geniş kası
50 Ön dişli kas
51 Karın dış eğik kası
52 Karın doğru kası
53 Ak çizgi
54 İliye orta kası
55 Fascia lata'nın gerici kası
56 İliopsoas kası
57 Kasık arkı
58 Taraksı kas
59 Uzun yaklaştırıcı kas
60 İnce kas
61 Terzi kası
62 Uyluk dört başlı kasının dış yan vastus parçası
63 Uyluk doğru kası

©TDK/A Milliyet Yayın 1982

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.





64 Büyük yaklaştırıcı kas
65 Uyluk dört başlı kasının iç yan vastus parçası
66 Yarızar kas
67 Dizkapağı
68 Dizkapağı bağı
69 Kamış kemik başı
70 Uzun fibular kas
71 Ayak parmaklarının uzun ekstensor kası
72 Bacak ön kası
73 Kaval kemiği
74 Baldır ikiz kası
75 Soleus kası
76 Kısa fibular kas
77 Ayak parmaklarının uzun fleksor kası
78 Ayak başparmağının ekstensor kası
79 Kamış kemik
80 Kas tutucu bağ
81 Parmakların kısa ekstensor kası
82 Ayak başparmağı kısa ekstensor kası
83 Ayak başparmağı uzaklaştırıcı kası
84 Ayak küçük parmağı uzaklaştırıcı kası
85 Ayaksırtı kemiklerarası kasları
86 Aşil kirişi
87 Topuk kemiği

Kalbin sistol'ü izleyen diastol (dinlenme) devresinde, oksijensiz kan, alt ve üst vena cava'lardan kalbin sağ kulakçığına girer

Diastol süresince açılan trikûspit kapakçık, oksijensiz kanı sağ karıncığa geçirir

Kalbin kasılma süresi olan sistol'de karıncık kasılarak oksijensiz kanı akciğerlere yollar

Diastol süresince kalbin sol kulakçığı akciğerden uzanan damarın taşıdığı oksijenle yüklü kan ile dolar

miyle bağıntılıdır. Kalpten çıkan sinirler sempatik sinir sistemine ve 10. kafa sinirine bağlanırlar. Kalp kasının kasılmaları sempatik sinir sistemince hızlandırılırken 10. kafa sinirı frenleyici ve düzenleyici etki yapar. Beyin ile bağlantıyı sağlayan tüm sinirler zedelense bile kalp çalışmasını sürdürebilir. Vücut dışına çıkartılmış bir kalp, insan kanı ya da sodyum, potasyum, kalsiyum içeren oksijenli bir serumu içinden geçirmek koşuluyla saatlerce hatta günlerce çarpmayı sürdürebilir.

Bunun nasıl gerçekleşebildiği sorusunun cevabı araştırmanın derinleştirilmesini gerektirir. Kalp kesitlerinde yapılacak inceleme iki tip kalp hücresini ayırdetmemizi sağlar. Birinci tip, lifçikleri az, aralarında gevşek ağ oluşumlu, küçük hücrelerdir. Bu hücreler iki küçük düğüm şeklinde gruplaşmışlardır. Bunlardan birisi üst ana toplardamarın sağ kulakçığa açıldığı köşede yerleşiktir ve **Sinüs düğümü** adını alır. Diğeri ise kulakçıklar arası duvarın alt bölümündedir, **kulakçık-karıncık düğümü** adıyla anılır. Bu iki düğüm, düğüm dokusundan oluşmaktadır. İkinci tip hücreler kas yapılıdır, lifçikleri azdır ve iki çekirdekleri bulunur.

Liflerin çapı kalp kası liflerine göre daha büyüktür ve dokulanma özelliği göstermezler. İletici dokuyu oluşturan bu hücreler, **His demeti**'ni hazırlarlar. Bu düğüm, adını, düğümü ilk kez tanımlayan Alman doktoru Wilhelm His'ten almıştır. Kulakçık-karıncık düğümünden başlayan His demeti karıncıklar arası duvar üzerine aynen ata binercesine çıkarak, sol ve sağ dallara ayrılır. Her dal alt olduğu karıncık içinde dallanarak **Purkinje ağını** oluşturur. Sinüs düğümüyle kulakçık-karıncık düğümü arasında da iletici doku bulunduğu saptanmıştır.

Kalp, kendi işlevini sürdürebilmek için yoğun bir dolaşım sistemine sahiptir. Siyah gösterilen damarlar bu sisteme özgüdür

Sol kulakçık ve sol karıncık arasındaki biküspit kapakçık açılarak kanın sol karıncığa dolması sağlanır

Oksijenle yüklü kan sistol süresince aort'a basılır ve bu yol ile bütün vücuda ulaşacağı 120.000 km'lik yolculuğuna başlar

Düğüm dokusu ve His demeti elektrikle yakıldığı (koterize edildiği) takdirde kalbin durduğu gözlenmektedir. Sinüs düğümü engellendiği takdirde ise kalp atışında yavaşlama, hem Sinüs düğümü hem de kulakçık-karıncık düğümü çalışamaz duruma getirilirse kulakçıkların kasılmasının durduğu görülür. Otomasyon merkezleri arasında kalbe verebildikleri hız açısından bir önem sırası olduğu böylelikle saptanmış olur: Sinüs, düğümü, kulakçık-karıncık düğümü, His demeti.

Kalbi en hızlı çalıştırabilen Sinüs düğümüdür, ana otomasyon merkezidir. Ku-

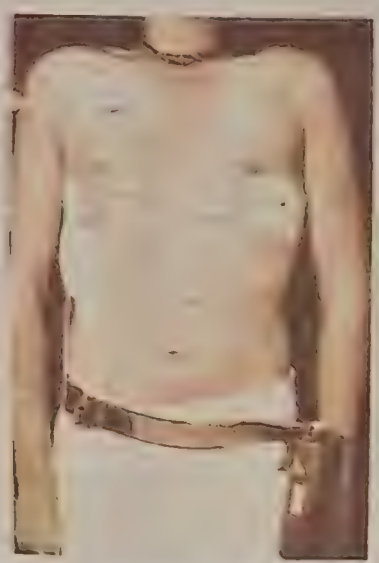
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Uzay adamları, bilgilerinin yanı sıra sağlam yapıları ile bizlerden üstündür. Kalplerinin kısa dinleme süresi —iki vurum arasında— uzay adamlarını oksijendeki değişmelere ve güç gerektiren uğraşlara karşı dirençli kılar

lakçık-karıncık düğümü ile His demeti ikincil merkezlerdir, Sinüs düğümü durduğu anda kalbi çalıştırmayı üstlenirler.

Kanı pompalama işlemi büyük bir güç gerektirmektedir, bu nedenle karıncık kasları hayli kalındır. Sol karıncık kası sağda yer alandan daha kalındır, çünkü kanı aort'a ve uzaktaki dokulara bu bölüm pompalar. Kalp kaslarının bu güç görevin üstesinden gelebilmek için kana gerek duymaları doğaldır, bu kan büyük ölçüde koroner atardamarları içeren özel bir damar sistemince sağlanır. Aort'dan ayrılan sağ ve sol koroner atardamarlar bu sistemin temel atardamarlarıdır. Kan, kalbe, iki büyük koroner toplardamar aracılığında geri döner.

Bir dizi nedenden ötürü kalbe gelen kan miktarı yetersiz kalırsa, kalp kası oksijen yetersizliğinden ötürü zedelenebilir, ölebilir ve sonuçta kalp enfarktüsü ortaya çıkar. Bu olgu sonucu, uyarımı kulakçıktan karıncığa ileten doku zedelenebilir. Kalp kasının bütün kısımları, bu durumda bile, kendi yaratacakları uyarımlar ile kasılmayı sürdürebilirler, ancak birbirleriyle uyumu sağlayamazlar ve kalbin pompalama işlevi önemli ölçüde zedelenmiş olur. **Ritm bozuklukları** olarak adlandırdığımız bu durum, kalp en-

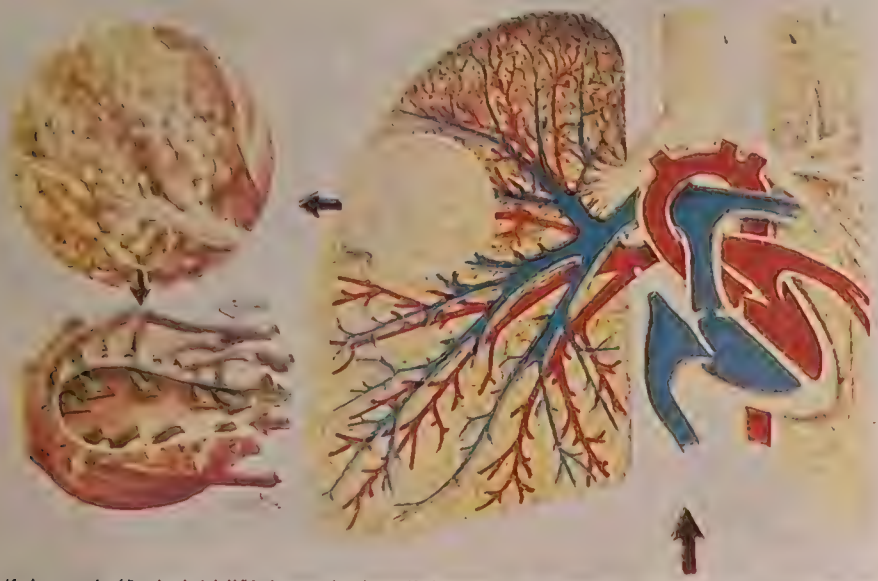


Elektrokardiyografın bağlantıları, uyarı sonucu harekete geçirilen kas liflerinde elektrik yükü gözlenmesi ilkesine göre, kalpteki hareketleri izler ve kaydeder. Değişik yerlere tutturulan elektrotlar, değişik teşhis olasılıklarını doğrular veya yalanlar

farktüsünün en ciddî sonuçlarından birisidir. Kalp anî bir biçimde kansız kalacak olursa **anjina pektoris** adını verdiğimiz, göğüste sıkışma duygusu oluşur. Bu, kesinlikle bir kalp hastalığına işaret ederse de sıkıntı, gerginlik, heyecan nedeniyle ortaya çıkan ağrılardan ayırdedilmesi ancak hekim tarafından başarılır. Örneğin gelip geçici bir çarpıntı seyrek olarak bir kalp hastalığının işaretidir.

pompalamak zorunda oluşu ve akciğer dolaşımındakinden daha büyük direnç ile karşılaşmasıdır. Sol kalp yetmezliğinde akciğerlere yeterli kan gönderilirse de geri alınan miktar yetersizdir, sonuçta akciğer ödemisine uzanan rahatsızlıklar görülür.

Kalp kası hastalıkları ise kalbin vücuda gerekli kanı pompalayamamasına neden olmaktadır. Kalp kasının iltihaplanması (**miyokardit**) veya bedende aşırı demir birikimi kalp kasının güçsüzleşmesine neden olabilir.



Kalp ve akciğerin işbirliği, kanın karbondioksitten arındırılması ve oksijenle yüklenerek yaşamın sürdürülmesine hizmet eder. Bronşlar bu hizmetin işçileridir. Çalışma tüm bir yaşam boyunca aralıksız sürüp gider, insanın sigara içmesi, havayı kirletmesi, işyeri koşullarının kötülüğü bu düzene zarar verir

Genellikle boğulma duygusuyla birlikte gelişen **göğüs anjininde** ağrı sol kol ile ele ve karnın üst tarafına yayılır. Göğüs anjini, yokuş yukarı, merdivenden yukarı ve rüzgâra karşı yürürken daha belirgin hissedilir. Ani ateş düşmeleri de bu rahatsızlığa belirgin işarettir. Sık sık gözlenen bir göğüs anjini enfarktüsün habercisidir. Krizlerin atlatılmasında hastanın dili altına yerleştirilecek nitrogliserin haplarının yararı büyüktür, fakat bu hapları kullanma izni önce hekim denetiminden geçmeyi gerektirir. Rastgele kullanılacak haplar yarardan öte zarar oluşturur.

Kalp kasındaki oksijen yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan belirtilerin tümü kalp hastalığı olarak adlandırılır.

Kalp yetmezliği, kalbin pompalama sisteminin yetersizliğiyle ortaya çıkar. Nefes darlığı, hastalığın en yaygın belirtisidir ve özellikle ağır çalışma sonucu görülür. Nefes darlığı astımda olduğu gibi krizler halinde görülüyorsa, kalp astımı adı verilir. Tedavi amacıyla kullanılan ilaçlar genellikle **digitalis purpurae** (yüksük otu) kaynaklıdır ve bu bitkiden ötürü dijital adıyla tanınırlar. Sol kalp daha duyarlı olduğu için sol kalp yetmezliğine daha sık rastlanır. Bu durumun başlıca nedeni, sol kalbin bütün bedene kan

Enfarktüs, kanser ve travma dışındaki üçüncü çağdaş sağlık âfetidir. Kalbi besleyen koroner damarların daralması ve besledikleri kas bölgesinin ölmesiyle ortaya çıkan enfarktüsün belirtileri göğüs anjinine benzemektedir. Ağrı daha uzun sürer ve nitrogliserin hapları da bir yarar sağlamaz. Ani ölüm genellikle karıncıkların aşırı hızlı ve zayıf kasılması olan **fibrilasyon** sonucu görülür. 3-4 dakika içinde beyinde onarılması kesinlikle olanaksız bir zedelenme oluşmakta ve vücut üzerindeki etkiler tam kalp blokundakine benzemektedir.

Kalp kapakları da kalp hastalıkları yaratacak denli hassas ve önemli oluşumlardır. Kapaklar tam kapanamaz ve kan geriye akarsa, **kapak yetersizliğinden** söz edilir. Kapağın tam anlamıyla açılamadığı durumlar da gözlenebilir, bu da **kapak darlığı** olarak anılır. Her iki anormal durum kan dolaşımını aksatırlar. Kalp hastalıkları uzmanlarının sık rastladıkları kapak rahatsızlıkları gözlendikleri noktalara göre adlandırılırlar; aort darlığı, mitral darlığı, mitral yetersizliği gibi. Kapaklar, cerrahi yöntemlerle onarılabilir veya yapay kapak takılabilir.

Kalp atışlarındaki ritm düzensizliği, çağımız insanını en çok telaşlandıran olgulardan birisidir ve tam teşhisi (**ECG**) kısa adıyla tanımlanan **Elektrokardiyografi** yöntemiyle başarılır. Nabzın yavaş atması olan **Bradikardi** çocuklar ve sporcularda, hızlı atış olan **Taşikardi** ise ağır çalışmalar sırasında gözlenir. Bu olguların tümü **Aritmi** olarak tanımlanır. Bazı durumlarda kalpte beklenenden önce vuruşlar görülebilir, bu **Ekstrasistol**'dür. Erken vurum normal bir vurum tarafından izlenmez, çünkü kalp kası her bir vurumdan sonra bir süre için duyarsızlaşır ve erken vurum ile izleyen vurum arasında normaldan daha uzun bir süre geçer. Bu sürenin geçmesinden sonraki vurumlar düzenli gelişir. Ekstrasistoller genelde zararsızdır; kahve, sigara ve çayın fazla alınmasından sonra görülürler. Nikotin kalp kasını besleyen atardamarları büzer ve kalbin yeterli oksijen alımını engeller. Büzülme, bu bölgedeki kan basıncını yükseltir ve kalp ritmini bozar.

Kalbin herhangi bir noktasında yeni bir otomatizm odağı doğabilir. Ekstrasistol'ler çoğu zaman tehlikesizdir; "kalbin geçici bir deliliği" söz konusudur.

Daha tehlikeli olan ise iletim blok'larıdır. Aksion akımının ilerlemesi, His demetinin ikiye ayrılma noktasının üzerinde (Kulakçık-Karıncık bloku) veya altında (dal bloku) yavaşlar veya durur. Bu blok (iletimin yavaşlama ve durması) geçici veya devamlıdır. Blok'un en sık rastlanan sebebi kalbi besleyen damarların belli bir yaştan sonra daralmasıdır. Bu gibi hastalarda, kalbin kasılma gücü normal olmak şartıyla, kalbi suni olarak uyaracak bir aygıtın (pace-maker aygıtı) vücuda dikilmesi gerekli olabilir.

Pace-maker aygıtı elektrik uyarıları yaratır. Her uyarı 2 mili-saniye sürer ve 10 mA civarındadır. Dakikada 70-90 uyarı veren değişmez ritmli pace-maker'lar olduğu gibi ancak hastanın kalbi belli bir hızdan daha yavaş atmaya başlarsa akım veren geçici pace-maker'lar da vardır. Aygıtın kalbe değen iki elektrodu bulunur. Aygıt vücut dışından kullanılmak istenirse bir boyun toplardamarı yardımı ile sağ kulakçık veya karıncığa iki elektrod sokulur. Hastanın vücudunda devamlı kalması istenirse minicik pilleri ile beraber 100-200 gram kadar gelen pace-maker aygıtı, hastanın karın boşluğu içine konulabilir ve göğüs açılarak elektrodlar sol

Kalp, kendisine bağlı damar sistemiyle organlara temiz kan ulaştırır, artıklarla kirlenmiş kanı geri alır. Bu şemada kalp ve sindirim organlarının ilişkisi gözlenmektedir

Enfarktüse adım adım: Ok, kalp duvarında oluşan bir enfarkt'ı işaret etmektedir. Enfarkt, dokuda besleyici damarın pıhtıyla tıkanması sonucunda oluşan nekroz bölgesine verilen addır

Kalbin içinden sağlanan bu resimde, pıhtılaşan kanın takılarak tehlike yaratabilecegi ipliksi oluşumlar gözlenmektedir. Pıhtı burada büyüyüp, kanla birlikte sürüklenebilir ve bir daman tıkayabilir

Pıhtı, kopup kana katılarak bir damarı tıkamaya hazırlanmaktadır. Yüksek tansiyon bu süreci hızlandırır. Sonuç, enfarkt ve enfarktüs'tür. Sigara, kahve gibi maddelerden kaçınmak, enfarkt'ın gelişimi kalp hastalıklarının %30'unda "sessiz" geliştiği için sağlıklı bir yaşamın ilk kuralıdır

karıncık duvarı üzerine dikilir. Burada önemli bir problem enerji kaynağıdır. Civalı pillerin ömrü oldukça kısadır, her 2-3 senede bir ameliyatla yerlerine yenilerinin konması gerekir. İzotoplu bataryaların ömrü çok daha uzun olduğundan yakın bir gelecekte civalı piller yerine bunlar kullanılacaktır. Fransa'da Laurens ve arkadaşlarının geliştirdiği plutonium-238 izotopu ile çalışan minyatür jeneratör 10 sene kadar görev yapabilmektedir. Bir gün belki de bir insanın kalbinden alınan sinüs hücrelerini bir diğer insan kalbine aşılamak mümkün olacaktır.

Fibrilasyon kalbin değişik bölgelerinin birbirlerinden habersiz kasılma durumuna geçişidir. O zaman kalp kası pompa görevini yapamaz, kalp kası kasılacağı yerde yaprak gibi titrer. Fibrilasyon yalnız kulakçıklarda olursa o kadar tehlikeli değildir, çünkü Kulakçık-karıncık düğümü görevi üzerine alabilir. Bununla beraber artık kulakçıklar karıncıkları duyarlı bir şekilde kanla dolduramaz. Karıncık fibrilasyonu **(ventriküler fibrilasyon)** çok tehlikeli olup anî ölümlere sebep olur. Bu hastaları kurtarmak için kalbi bir an önce fibrilasyon halinden çıkarmak gerekir. Bunun için iki geniş elektrot yardımı ile göğüsten yeteri kadar kuvvetli ve kısa süreli bir elektrik akımı geçirilir; bu sırada kalbin bütün hücreleri eş zaman olarak uyarılmış olur. Genellikle bu uyarmadan sonra kalp normal atmaya başlar.

Elektrokardiyograf (aygıt) ve Elektrokardiyografi (yöntem) yetersiz kalırsa, teşhis amacıyla uyluk toplardamarına bir tüp sokulup kalbe kadar uzatılabilir. Yöntem kalp **kateterizasyonu** olarak tanınmaktadır ve kalbe kontrast bir madde verilerek röntgen ile kan akışı izlenebilir.

Enfarktüs, diğer ani ölümler gibi otopsiyi gerektirebilir. Adlî tıp, ölümü kuşkulu bulursa ceset üzerinde araştırma yapar ve kandaki Glutamin oksalik asetik asit (Sgot) ve laktik asit hidrogenaz gibi maddelerin varlığını araştırır. Bunların varlığı enfarktüse, yoğunluğu da krizin şiddetine işaret eder.

Kalp hastaları için yeni bir yaşam şansı doğuran ilk adım 1967'de Cape Town kentinde Dr. **Christiaan Barnard**'ın 54 yaşındaki Louis Washkansky'ye yaptığı kalp nakliyle atılmıştır. Günümüzden 15 yıl önce gerçekleştirilen bu ameliyat öncesi hekimlerin zihnini kurcalayan soru "Yapılabilir mi?" idi, bugün ise soru "Yapılmalı mı?" şekline dönüşmüştür.

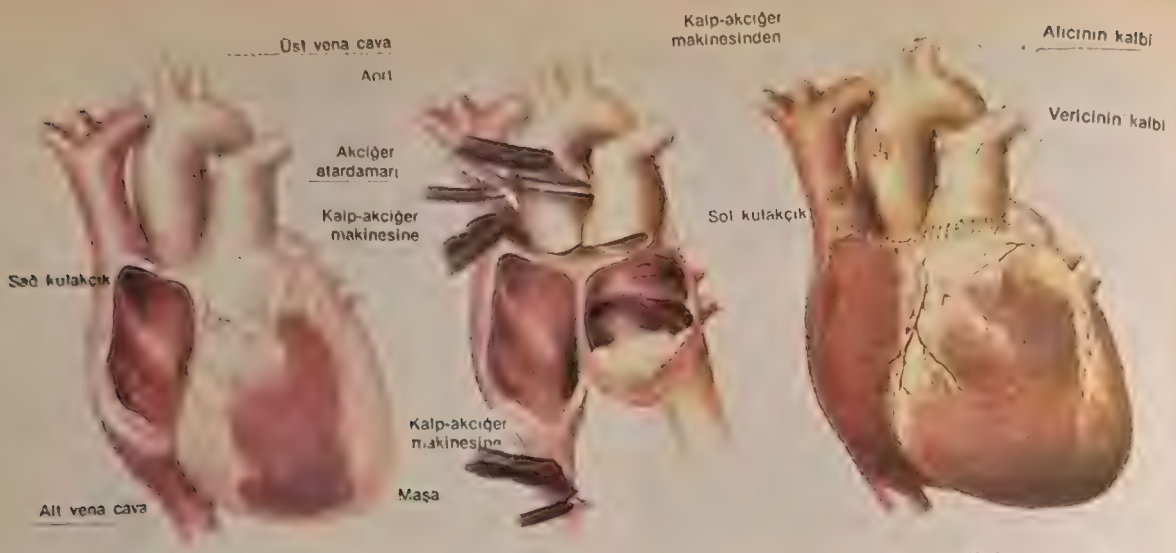
Ahlâkî ve bilimsel açılardan soruna bakıldığında kalp naklinin böbrek naklinden daha fazla önemsenecek bir noktası yoktur. **6.500.000** ile **18.500.000 TL.** arasında değişen masrafı ve vücudun yeni organı reddetmesi olasılığı kalp nakli ameliyatlarında hekimin, hastanın bu ameliyattan ne denli yararlanacağını tarafsız yaklaşımla düşünmesini gerekli kılmaktadır. Hastanın yaşam süresini uzatma olanağı varsa ve masraf göze alınabiliyorsa elbette ki ameliyat yeğlenecektir. Günümüzde tıbbın gelişkin olanaklarıyla kalp nakli ameliyatları sonrası yaşayabilme olasılığı birinci yıl için % **66**, ikinci yıl için % **50** olarak saptanmıştır. Rekor, 12 yıldan beri yaşantısını sürdüren bir Fransız'a aittir.

Yeni kalbin reddedilmesi hâlâ önemli sorundur ve yeni ilaçlarla üstesinden gelinmesine çalışılmaktadır. **Cyclosporin A** bu ilaçlara bir örnektir, **azahioprine**, **prednisone** ve **anti-lenfosit serumu (ALS)** karışımı da yararlı sonuçlar sağlamaktadır. Bu ilaçların temel işlevi, vücudun savunma sistemini belirli ölçüler içinde zayıflatarak, yeni organa karşı direnci en aza indirgemektir, bu arada hastanın bazı hastalıklara karşı dirençsiz kalması, örneğin zatürree (Pnömöni: Akciğer keseciklerinin iltihabı) nedeniyle ölmesi olasıdır. Nakilden sonra hasta uzun süre yaşamsal işlevleri açısından denetim altında tutulur. Bundan amaç, olası ilk rahatsızlıkta hemen önlem alabilmektir. Yeni kalbin dokularının biyopsisi lenfosit artışını saptamak için gereklidir, bu artış organ reddine ilk işaret olduğu için çok önemlidir. Ameliyat sonrası ilk üç ay sorunsuz geçerse, organ reddi önemli sorun olmaktan uzaklaşır.

Bazı hastalar kalp naklinden yarar elde edemeyecek kadar hastadır, bu gibi kişiler için ilaç tedavisinden başka çıkar yol yoktur. İlaç tedavisi bu kişilerde kesin bir çözüm değilse de yaşamı uzatabilme şansını verebilir. Kalp nakli için en iyi aday, genç ve **kardiyomiyopati** (nedeni kesinlikle bilinemeyen kalp kası dejenerasyonu hastalığı) rahatsızlığı olan hastalardır. **"Duvardan duvara enfarkt"** rahatsızlığı olanlar da kalp naklinden yarar sağlayabilirler.

Kalp nakli, kalbin ve damarlarının tama-

Göğüs kafesi açılmış ve hastalıklı kalbin doğumdan bu yana üstlendiği, aksatarak sürdürdüğü görevi sona ermiştir. Az sonra yeni kalp, yeni bir vücuda girerek çalışmaya başlayacaktır



Kalp naklinin aşamaları

men kesilip çıkartılması, yerine aynı şekilde çıkartılmış bir kalbin takılması değildir. Sağ ve sol kulakçığın hemen hemen yarısı, aort kavisi, üst büyük toplardamar, akciğer toplardamarı, akciğer atardamarı yerinde kalır, kesilip vücuttan ayrılan ise kalbin bu öğeler dışında kalan bölümüdür. Kalp-akciğer makinesinin bağlantılarının kurulması için büyük toplardamarda (vena cava) ve ana atardamarda (aort) delikler açılır. Bağlantı kurulduktan ve vücut kalp-akciğer makinesinden gelen oksijenlenmiş kan ile beslenmeye başladıktan sonra aort, akciğer atardamarları ve kulakçıklar kesilerek hastanın kalbi çıkartılır, aynı şekilde çıkartılmış ve buz parçacıkları arasında soğutularak bekletilmekte olan vericinin kalbi dikilmeye başlanır. Verici kalbi elektroşok ile hareketsizleştirilmiştir, çalışmaya başlaması da yeni bir elektroşok ile gerçekleşecektir. Yeni kalbin, eski kalbin vücutta kalan parçalarına dikim sırası septum'lardan başlar (önce atriyal septum: Sağ ve sol kulakçıkları ayıran bölme, daha sonra ventriküler septum: Sağ ve sol karıncıkları ayıran bölme) daha sonra dış çeperler dikilir, son olarak da atar ve toplardamarların bağlantıları dikilir.

Kalp-akciğer makinesi tıp ile tekniğin olağanüstü bir ürünüdür. Doğanın yaptığı kadar iyi bir karbondioksit ayırımı ve oksijen yükleşmesini başarabilmektedir

Dr. Barnard'ın **"sırt sırta" (piggyback)** nakil yönteminde verici ve alıcının kalbi çalıştırılmakta, belirli aşamalar izlenerek vücudu besleme görevi alıcının kalbinden vericininkine aktarılmaktadır. Bu teknik, her şeyden önce hastanın göğüs kafesi içinde iki kalbin birbirine bağlanabileceği bir boşluğun bulunabilmesini gerektirmektedir. İki kalbin eşzamanlı atımını bir pacemaker aygıtıyla düzenlemek bir diğer başarı koşuludur.

Damar hastalıkları kan dolaşımını doğrudan engelledikleri için kalp hastalıklarının ve rahatsızlıklarının nedenlerinden birisini oluşturabilirler. En sık görülen damar hastalıkları **damar genişlemesi** veya **damar sertleşmesidir.** Damar genişlemesi doğuştan olabileceği gibi bir hastalığın sonucu olarak da ortaya çıkabilir, bu hastalıklardan birisi de damar sertliğidir. Kronik (müzmin) atardamar genişlemesi **anevrizma** olarak adlandırılır, bu hastalığın tehlikeli yanı damarın çatlayarak önemli bir iç kanamaya yol açabilmesi olasılığıdır. Yeterince erken teşhis konulursa damar ameliyatla değiştirilebilir.

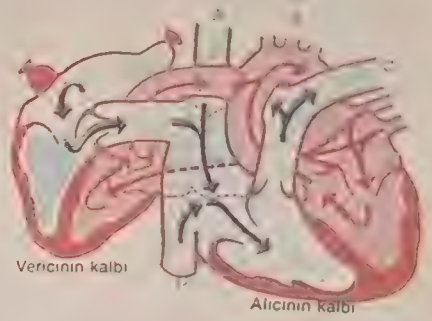
Varis, artan basınç sonucu genişlemiş toplardamarlarda oluşur. Toplardamarlarda, damar ağı içinde yerleşik binlerce kapakçık kanın ters yönde akmasını önlerken, varis, kapakçıkların işlevlerini gerçekleştirmelerine engel olur. Sonuç kan akımının aksamasıdır. İleri aşamalardaki varisler ameliyat ile alınıp yerine sağlam damar konulabilir veya ilaç tedavisi ile damarın rahatsızlığı giderile-

Kalp ameliyatı sonrası hastanın görünümü pek iç açıcı değildir, fakat tüm yapılanların hayatta kalabilmek için verilen bir ödün olduğunu düşünürsek fikrimizin değişmesi olasıdır

bilir. Basur da çıkıntı şekilli, anüs çevresinde yerleşik yumuşak varisten başkaca bir şey değildir. Basurda **tromboz** (damar içinde pıhtı oluşması) oluşumu ve mikrop kapma olasılığı bulunduğu için daha titiz bir tedavi gerektirir.

Damar sadece genişlemekle kalmaz, daralabilir de. **Daralma,** hastalık olarak ileri yaşlarda ortaya çıkar, tenin mavimsi renk alması, soğuması, uyuşması ilk belirtilerdir, ileri aşamalarda ağrı, hareket güçlüğü, dokunun ölmesi görülür. Tüm belirtilerin, gözlendiği bölgedeki diğer olası hastalıklardan ayırımı ancak hekim denetiminde gerçekleşir.

Damar sertliği, damar çeperlerinin iç yüzünde yağların birikimi ile gözlenen, yaygın bir hastalıktır. Damar bu birikimden ötürü daralmakta ve esnekliğini yitirmektedir. Damar çatlaması ve tromboz en sık görülen sonuçlardır. Kan dolaşımının damar sertliğinden ötürü aksaması, dokuların yeterince kan ile beslenememesi de diğer bir dizi hastalığa ortam hazırlar. Hareketsizlik, hayvansal yağlar, nikotin, aşırı kilolu olmak damar sertliği oluşumunu hızlandırdığı gibi vücudu dirençsiz kılar. Son yıllarda halk sağlığı konusunda **kolesterol**'ün öldürücülüğünden sık sık söz edilmesi, damar sertliğine yol açmasından ötürüdür.



A Üst vena cava
B Aort
C Akciğer atardamarı
D Alt vena cava

Dr. Barnard'ın geliştirdiği sırt sırta nakil yönteminde iki kalp de çalışır durumdadır, yeni kalp, eskinin görevlerini çeşitli aşamalardan geçerek ameliyat sonuna kadar üstlenmektedir

NORMAL ATARDAMAR

ATARDAMARDA YAĞ KİSTİ OLUŞUMU (ATHEROMA)

YAĞ KİSTİYLE TIKANMAK ÜZERE OLAN ATARDAMAR

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

KALP, ATARDAMARLAR, TOPLARDAMARLAR

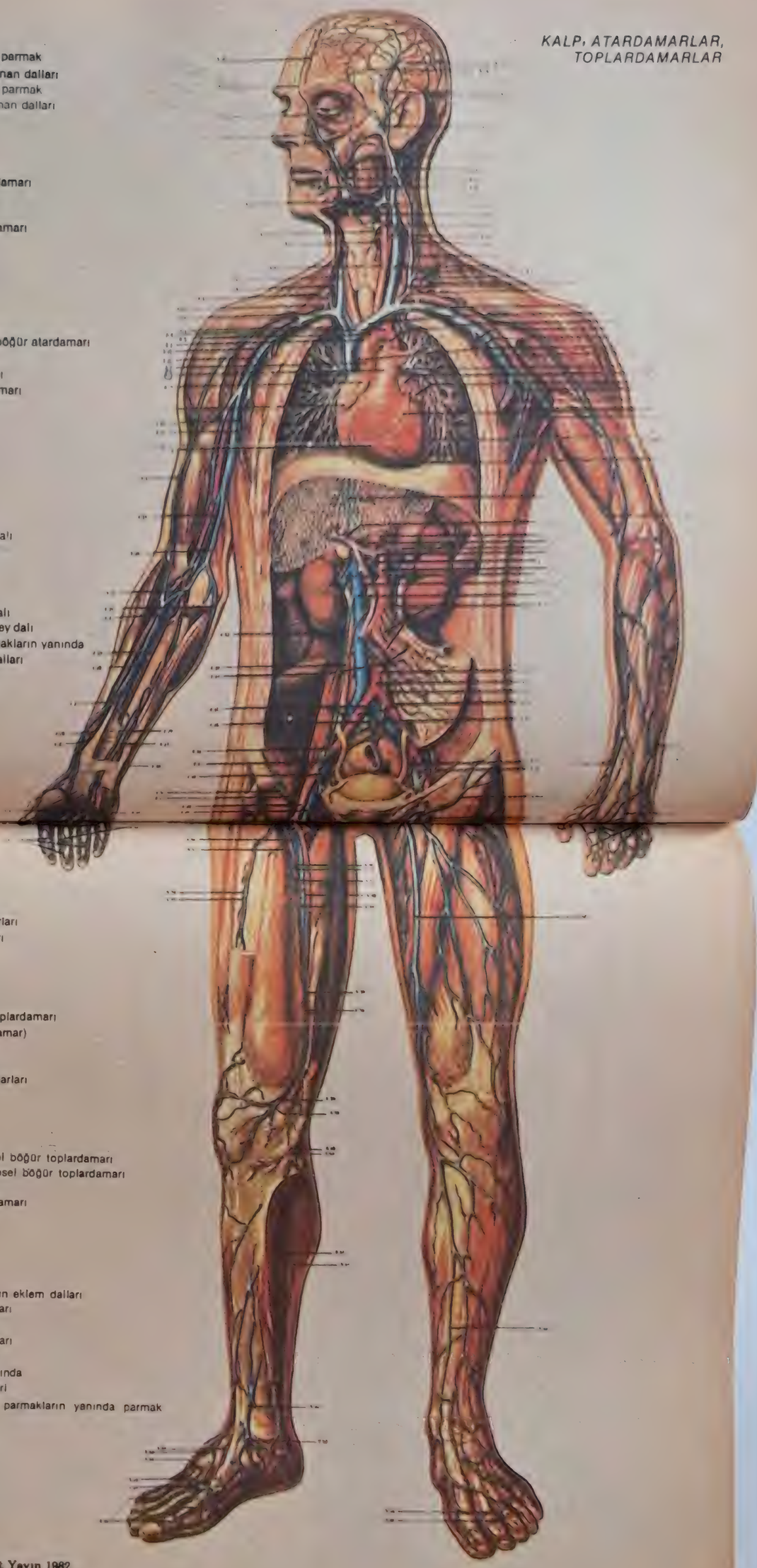
KALP

1 Sol karıncık
2 Sağ karıncık
3 Kalbin tepesi
4 Karıncıklararası oluk
5 Sol kulakçık
6 Sol avrikula
7 Sağ kulakçık
8 Sağ avrikula

ATARDAMARLAR

1 Akciğer atardamarı
2 Aort'un göğüs ve karın parçaları
3 Aort kemeri
4 Anonim atardamar
5 Sol köprücükaltı atardamarı
6 Sol ana karotis atardamarı
7 Vertebral atardamarı
8 Transversal boyun atardamarı
9 Yükselen boyun atardamarı
10 Sol ana karotis atardamarı
11 Tiroid üst atardamarı
12 İç karotis atardamarı
13 Dış karotis atardamarı
14 Dil atardamarı
15 Yüz atardamarı
16 Yüz atardamarının uç dalı
17 Şakağın yüzeyel atardamarı
18 Şakağın yüzeyel atardamarının alın ön uç dalı
19 Şakağın yüzeyel atardamarının şakak ön uç dalı
20 Göz atardamarının alına çıkan kolu
21 Köprücükaltı atardamarı
22 Koltuk atardamarı
23 Torakoakrominal atardamar
24 Torakik dış yan atardamar
25 Torakodorsal atardamar
26 Kol atardamarı
27 Ulnar atardamar
28 Radial atardamar
29 Kemiklerarası ön atardamar
30 El ayası atardamar kemeri
31 El ayası atardamar kemerinin parmak yanlarından parmak uçlarına uzanan dalları
32 El ayası atardamar kemerinin parmak yanlarından parmak uçlarına uzanan dalları
33 Mide sol atardamarı
34 Karaciğer ana atardamarı
35 Dalak atardamarı
36 Böbrek atardamarı
37 Mesarika (Mesenter) üst atardamarı
38 İnce bağırsak atardamarı
39 Erbezleri atardamarı
40 Mesarika (Mesenter) alt atardamarı
41 Kolon sol atardamarı
42 Rektum üst atardamarı
43 Karın aortu
44 Kalça ana atardamarı
45 Kalça iç atardamarı
46 Kalça dış atardamarı
47 Derin konumlanmış çevresel böğür atardamarı
48 Uyluk atardamarı
49 Uyluk orta çevresel atardamarı
50 Uyluk dış yan çevresel atardamarı
51 Yükselen dal
52 Alçalan dal
53 Edep dış atardamarı
54 Uyluk derin atardamarı
55 Birinci delici atardamar
56 İkinci delici atardamar
57 Üçüncü delici atardamar
58 Dizin alçalan atardamarı
59 Dizin alçalan atardamarının dalı
60 Dizin iç alt atardamarı
61 Bacak arka atardamarı
62 Ayak sırtı atardamarı
63 Ayak sırtı dış yan atardamarı
64 Ayak sırtı atardamarının yay dalı
65 Ayak sırtı atardamarının içbükey dalı
66 Ayak sırtı atardamarının parmakların yanında parmak uçlarına değin uzanan dalları

Şekilde toplardamarlar vena cava'nın kısaltılmışı olan V, atardamarlar ise arter'in kısaltılmışı A ile gösterilmiştir.



TOPLARDAMARLAR

1 Akciğer sol toplardamarı
2 Üst vena cava (ana toplardamar)
3 Sol kol-baş toplardamarı
4 Sağ kol-baş toplardamarı
5 İç jugular toplardamar
6 Dış jugular toplardamar
7 Kürek kemiği üst toplardamarı
8 Boyun transversal toplardamarı
9 Boyun derin damarı
10 Tiroid üst toplardamarı
11 Yüz toplardamarı
12 Alt dudak toplardamarı
13 Yüz toplardamarı
14 Üst dudak toplardamarı
15 Burun dış toplardamarı
16 Alın toplardamarı
17 Boyun derin toplardamarı
18 Şakak yüzeyel toplardamarı
19 Köprücükaltı toplardamarı
20 Koltuk toplardamarı
21 Önkolun kefalik toplardamarı
22 Torako akrominal toplardamar
23 Torakik dış yan toplardamar
24 Torakodorsal toplardamar
25 Kol toplardamarı
26 Bazilik toplardamar
27 Dirsek orta toplardamarı
28 Ön kolun orta toplardamarı
29 Ulnar toplardamar
30 Radial toplardamar
31 El ayası toplardamar kemeri
32 Parmakların bükülme yanlarındaki toplardamarlar
33 Parmakların toplardamar kemeri
34 Parmakların bükülme yanlarındaki toplardamarlar
35 El sırtının orta toplardamarları
36 Parmak sırtı toplardamarları
37 Karaciğer toplardamarı
38 Kapı toplardamarı
39 Dalak toplardamarı
40 Böbrek toplardamarı
41 Mesarika (Mesenter) üst toplardamarı
42 Alt vena cava (ana toplardamar)
43 Erbezleri toplardamarı
44 Bağırsak toplardamarları
45 Sağ ve sol kalça toplardamarları
46 Sakral orta toplardamarı
47 Kalça dış toplardamarı
48 Kalça iç toplardamarı
49 Uyluk toplardamarı
50 Derin konumlanmış çevresel böğür toplardamarı
51 Yüzeyel konumlanmış çevresel böğür toplardamarı
52 Edep dış toplardamarı
53 Uyluk orta çevresel toplardamarı
54 Yükselen dal
55 Alçalan dal
56 Uyluk derin toplardamarı
57 Delici toplardamar
58 Dizin alçalan toplardamarı
59 Dizin alçalan toplardamarının eklem dalları
60 Diz eklemi iç alt toplardamarı
61 Bacak arka toplardamarları
62 Bacak dış büyük toplardamarı
63 Ayak kenarı iç toplardamarı
64 Ayak sırtının deri katmanında yerleşik toplardamarları kemeri
65 Ayak sırtı toplardamarının parmakların yanında parmak uçlarına değin uzanan dalları

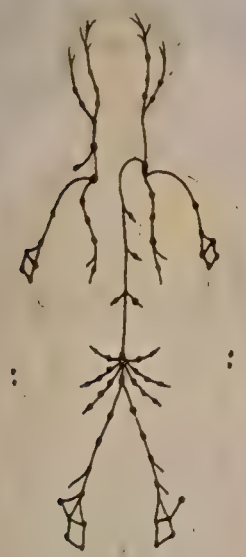
© TDK/A Milliyet Yayın 1982

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

9. Lenf Sistemi

DOKU hücreleri arasına atılmış olan çeşitli tuzlar, çözülmüş maddeler ve ölü hücreler ile hücre artıkları **dokularası sıvı** veya **interstisyel sıvı** olarak adlandırılır. Bu sıvının bu noktalardan toplanarak taşınması lenf sistemince gerçekleştirilir.

Lenf sistemi, vücudumuzdaki ikinci taşıma sistemidir, fakat dolaşım sistemi gibi bir kapalı devre özelliği göstermez. Lenf damarlarındaki sıvı lenf sıvısı veya akkan olarak tanımlanır ve sistem kılcal lenf damarlarından başlayarak daha büyük lenf damarlarına ulaşır ve dokulardan bedenin toplardamarlarına doğru ilerleyişi tek yönlü gerçekleşir. Lenf damarlarını çevreleyen kasların kasılması sonucu oluşan basınç lenfin akışını sağlar.



İnsan vücudunda lenf kanalları ve düğümlerinin yerleşimi

Vücudun ve bacakların lenf damarları, vücudumuzdaki en büyük lenf damarına, göğüs lenf kanalına **(Torasik kanal)** dökülür. Göğüs lenf kanalıyla diğer büyük lenf damarları kalbe açılan üst büyük toplardamar yakınında yerleşik köprücükaltı toplardamarına dökülürler. Lenf damarları da toplardamar gibi kapakçıklar aracılığında taşınan sıvının geri akmasını önleme özelliğine sahiptir.

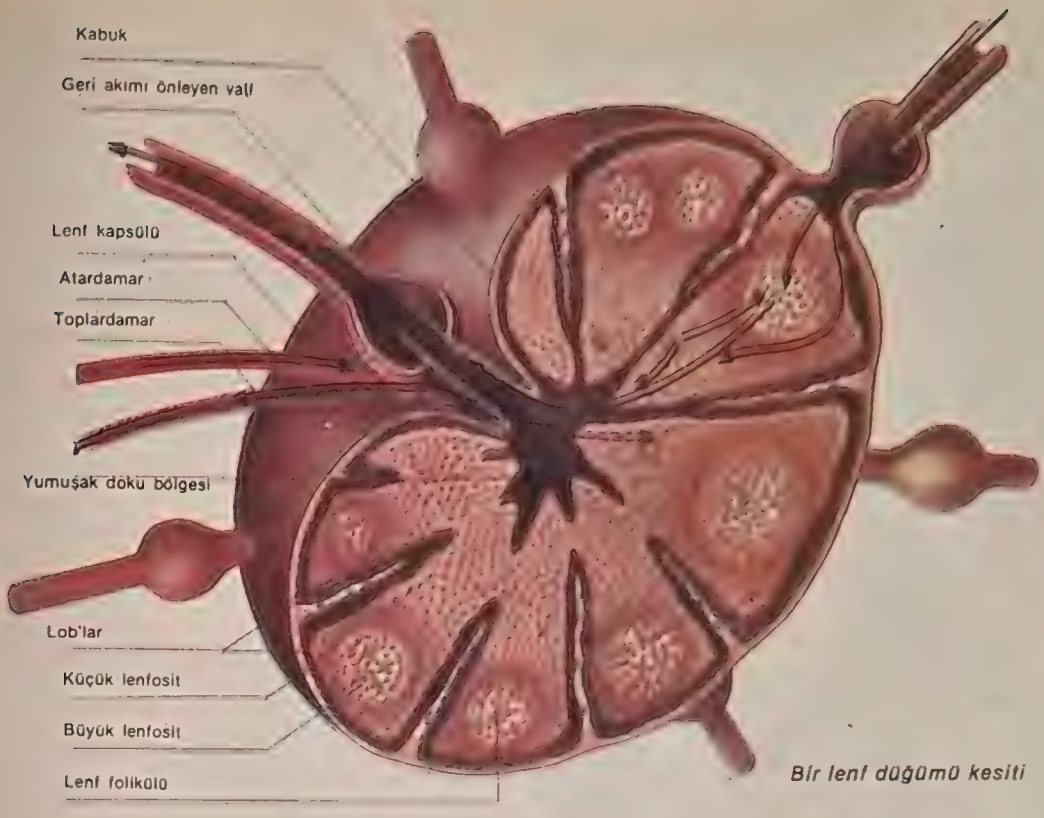
Lenfin süzülmesi, lenf damarlarına yerleşik lenf düğümlerince (bezlerince) yerine getirilen bir ödevdir. Lenf düğümündeki doku hücreleri bir ağ oluşturur, bu ağdan ötürü retikulum hücreleri olarak tanımlanırlar. Vücuda yabancı maddeleri, hücreleri, artıkları çözümleyip sindirme özelliğine sahip bu bezlerin kenarında lenfositler kümesi bulunmaktadır. Bu hücrelerin artığı çözümleyip sindirme **(fagositoz)** yeteneği yoksa da hastalık taşıyıcılara karşı direnç oluşturan antikor üretme yeteneği bulunmaktadır. Bazı ateşli hastalıklarda kandaki lenfosit sayısı artar, kandaki lenfositlerin süzümü yine lenf bezlerinde gerçekleşir.

Lenf dokusu, lenf bezleri dışında dalakta, timusta, bademciklerde ve dağınık olarak da karaciğerde, kemik iliğinde ve bazı bağ dokularda görülür. **Retiküloendotelyal doku** adı verilen bu dokuların tümü **retiküloendotelyal sistemi (RES)** oluştururlar. RES dokusu fagositoz yetenekli hücrelerle yeni ağlar hazırlar. Bademcikler, bu sistem içinde, belki de kolayca görülebilmelerinden ötürü, özel bir öneme sahiptir. Ağız boşluğunun arkasında yerleşik olan bademcikler ve aralarında yerleşik lenf dokusu **Waldeyer lenf halkasını** oluştururlar ve ard arda görülen enfeksiyonlar sonucu iltihaplanarak şişebilirler. Bademcikler bu durumda işlevlerinden yitirdikleri gibi enfeksiyonların vücuda yayılması için hareket noktası da hazırlayabilirler. Bademciklerin alınması **(tonsilektomi)** bu gibi durumlarda kaçınılmaz olmaktadır.

Lenf bezlerinin bademciklerde olduğu gibi iltihaplanması lenfadenit olarak tanımlanır. Şişme ve ağrı ile kendisini belli eden bu rahatsızlık vücutta bir iltihaplanma olduğunda normal sayılabilir. Ciddî olan lenf damarlarının da iltihaplanarak **lenfanjit**'e yol açmasıdır. **Ödem** ise lenf damarı veya bezindeki bir tıkanıklığın hücreler arası sıvının toplanmasını engellemesidir. Kanser, lenf bezleri aracılığında vücuda yayılabilir veya lenfositler kanser nitelikli büyümelere neden olabilirler.

Geçtiğimiz yüzyılda oldukça yaygın olan dövme yaptırma merakı, lenf bezlerine kadar ulaşan boyalarıyla dövmeli kişilerde lenf bezlerinin kararması ve işlevlerini yapmaktan uzaklaşmasına neden olmaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Bir lenf düğümü kesiti

10. Endokrin Organları (içsalgılı Bezler)

GÖRÜNÜR bir salgı borusundan yoksun olmalarına karşın, salgıladıkları hormonları doğrudan doğruya yapıları içindeki damarlara dökerek vücuda yayan bezlere endokrin organları veya içsalgılı bezler adı verilir.

Bu bezlerin üretimi olan **hormonlar** normal metabolizmanın gereksinmesini karşılar. Endokrin organları, yalnızca içsalgı üretmekle görevli olmayabilirler, örneğin pankreas, sindirim kanalına aktardığı dış salgıdan başkaca iç salgı da üretmektedir. Bir diğer ilginç örneği Erbezi ve dişi yumurtalığı oluşturmaktadır: Spermatozoid ve ovulum hazırlamak dışında iç salgı üretimini de üstlenmişlerdir.

Bu bölümde inceleme konusunu aşağıdaki organlar oluşturmaktadır:

Hipofiz bezi, Tiroid veya Kalkan bezi, Pankreas, Adrenal bezi, Erbezi, Dişi yumurtalığı, Paratiroidler, Epifiz bezi, Timus bezi.

Hipofiz Bezi

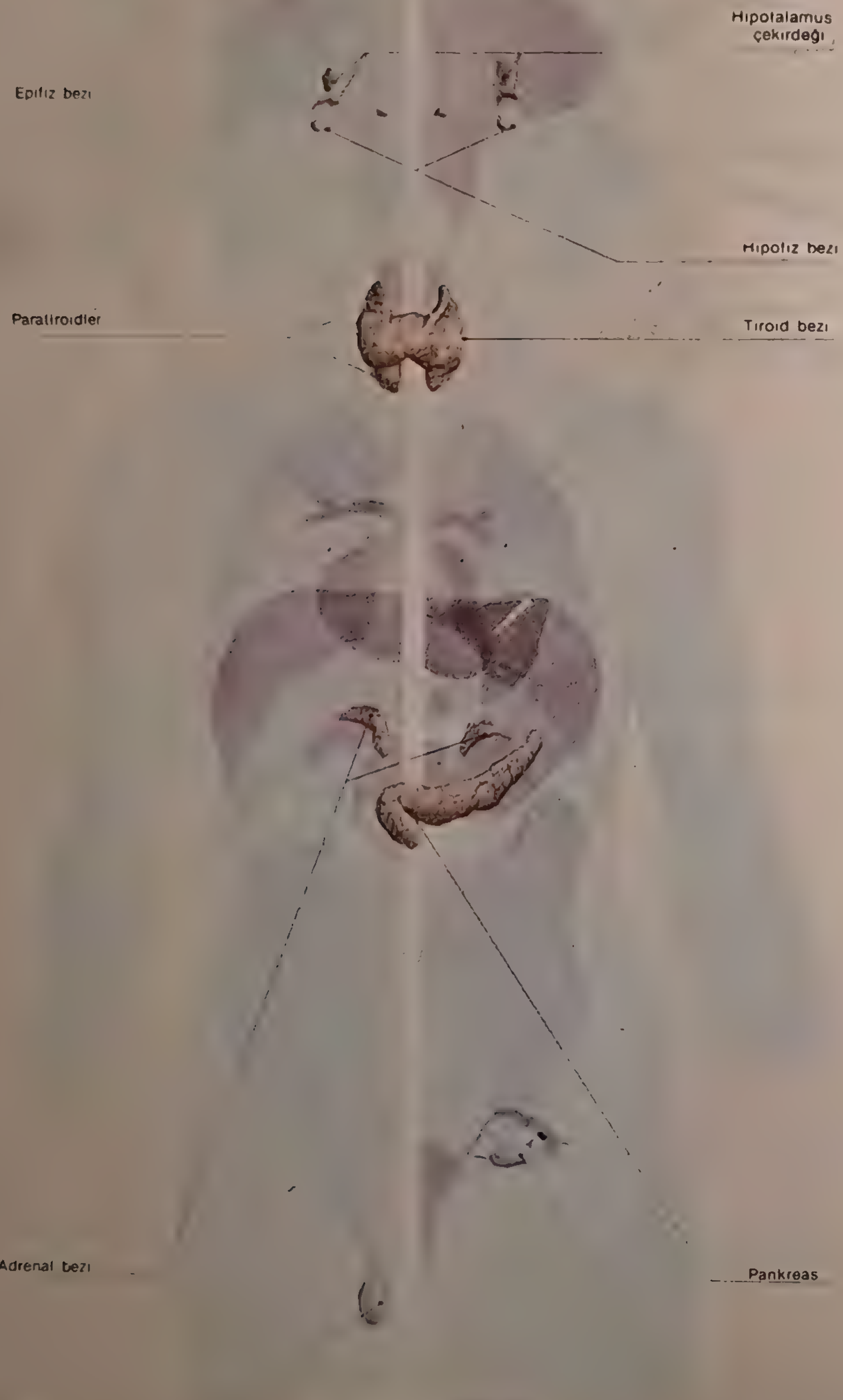
Hipofiz bezi, pembe renkte ve bezelye büyüklüğünde bir dokudur. Yaklaşık altı gram ağırlığının % 85'i sudur. Küçük yapısı, hipofiz bezinin beynin alt tarafında Türk eyeri adı verilen küçük bir çukurcukta yerleşmesine olanak verir. Beyine ince bir sap ile bağlanan hipofiz bezi, insan beyninden sonra en karmaşık yapılı organ olarak adlandırılabilir. İnsan yaşamında ve kişiliğinde, davranışlarında bu bezin rolü büyüktür. Komutlarını **Hipotalamus**'tan alan hipofiz bezi diğer bezlerin çalışmalarını düzenlemek ve hormonlarını yeterince üretmelerini denetlemek görevini de üstlenmiştir. Vücudun bu küçücük ve çok karmaşık kimya "fabrikası" 11 değişik işlevli salgı üretir:

Büyüme hormonu ya da diğer adıyla **Somatotropin**, insanın 90 santimlik bir cüce veya 2.51 metrelik bir dev olacağını kararlaştırdığı gibi, vücudun gelişimiyle ilgili birçok süreci canlandırır ve metabolizmayı etkiler. Çocuk yaşlarda bu salgıda daha yüksek yoğunlaşma gözlenir. Buna karşılık gelişimi tamamlanmış vücutta bu salgının işi henüz bitmiş sayılmaz, kemik kırılmalarında yeni kemik parçası oluşumu için gerekli maddelerin üretimi komutu yine bu merkezden düzenlenmekte, aşınan dokuların yenilenmesi buradan denetlenmektedir. Büyüme hormonunun kansere bir çözüm olabileceği akla yakın gelmektedir.

TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Prolaktin, dişilerde süt üretimini harekete geçirir ve denetler. Aynı hormon insan olmayan canlılarda annelik dürtülerini de düzenlemektedir.

Tiroid uyarıcı hormon ya da diğer adıyla **Tirotropin,** Tiroid bezinin çalışmasını düzenlemektedir. Tiroid bezinin bu salgı etkisinde hızlı çalışması insanın çok yemesine karşılık hemen hiç kilo almamasına neden olur.



Endokrin organlarının insan vücudundaki yerleşimi

Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Adrenokortikotropik hormon (ACTH) böbreküstü bezlerinin hormon üretimini düzenler. ACTH bu bezlerin hormon üretimini normalden fazlaya çıkartacak olursa karında, boyunda, sırtta yağlar birikmeye, bacaklar kalınlaşmaya başlar. Kemikteki kalsiyumun azalması, belkemiğinin çöküntüye uğraması, kan basıncının yükselmesi, kalbin daha hızlı çalışmaya başlaması bu fazla çalışmanın doğal sonuçlarıdır.

Follikül uyarıcı hormon (FSH) ve **İnterstisyel hücre uyarıcı hormon (ICSH)** salgılanması dişilerde üretime yönelik yumurtanın oluşumunu düzenler. Fazla miktarda FSH ve ICSH salgılanmasının sonucu daha çok sayıda yumurtanın olgunlaşması ve örneğin dördüz doğumlardır. Gereğinden az salgılanması ise insanın üreme dürtülerinin azalmasına nedendir.

Lüteinizasyon hormonu (LH) dişilerde ovulasyonu (yumurtlamayı), erkeklerde ise testosterone adı verilen cinsel hormonun salgılanmasını uyarır.

Böbrekler üzerinde frenleyici etkisi olan, anti-diüretik özelliğe sahip **Vasopressin** hormonu da Hipofiz bezince salgılanır. Vasopressin üretimi azalırsa, böbreklerin çalışması hızlanır ve günlük idrar miktarı bir litreyi aşabilir, bu, aynı miktarda suyun veya diğer bir sıvının içilmesini gerektirir.

Lipotropin, vücuttaki yağ depolanmalarına karşı bekçilik görevi üstlenmiştir, katı yağları karaciğere göndererek enerjiye dönüştürülmelerini denetler. Bu hormonun düzenli çalışması, sağlıklı ve güzel bir vücut yapısı için gereklidir.

Oksitosin, doğum sırasında dölyatağının kasılmasını sağlayarak doğumu, dişilerde göğüsten süt salgılanmasını da bazı kasları kasarak hızlandırır.

Melanosit uyarıcı hormon (MSH) deride melanin'in miktarını ayarlar ve tene rengini verir.

Bu 11 hormon insanların tanıdığı en karmaşık kimyasal yapılara örnektir ve günlük üretimleri bir gramın milyonda birinden daha az olmasına karşın, insan vücudunda önemli değişiklikler oluşturur. Doktorların yüzyıllarca sümüğün kaynağı saydığı hipofiz bezinin hormon üretici lob'u ön tarafta yer alanıdır. Arka taraftaki lob ise Hipotalamus'un ürettiği iki hormonu depolamakla görevlidir.

Tiroid Bezi ve Paratiroidler

Tiroid bezi boyunda, nefes borusunun önünde yerleşiktir. Pembemsi renkte ve kelebek şeklindedir, Paratiroid bezleri ya Tiroid'in yanında yahut içinde yerleşiktir. Ağırlığı 20 gram kadar olan Tiroid bezi iki

Dünyanın en uzun boylu insanı rekorunu elinde tutan Pakistanlı Muhammed Alem Çanna, 2.51 m'lik boyunu hipofiz bezinin aşırı ve düzensiz çalışmasına borçludur

hormon üretir, **tiroksin** ve **kalsitonin.** Bu iki hormonun yaklaşık 2/3'ü iyottan oluşmaktadır. Iyot, Tiroid bezine sindirim sistemi yoluyla ve iyodür şeklinde ulaşır. Tiroidde yerleşik enzimler iyodür'ü iyota çevirir, tirosin adlı aminoasit ile birleştirilir. Bu kimyasal birleşim sonrası Tiroid'in iki hormonu oluşur.

Tiroksin, vücuttaki tüm hücrelerin metabolizması üzerinde etkilidir. Refleksleri hızlandıran veya yavaşlatan etkisi yanında vücutta enerji üretimini ve enerjinin organlara aktarımını da denetleyen Tiroksin olmaksızın gelişimin arzulanan hıza ulaşması çok güçleşir.

Tiroid bezinin yerleşimi

İyot, bebeklerin göstereceği gelişim aşamalarını düzene sokar, eksikliği **kretinizm**'e neden olur. bu, bedensel, cinsel ve zihinsel gelişmede durma ve cücelikle belirgin bir hastalıktır. Yaşlılarda iyot eksikliği saç dökülmesi, ağırlaşmış konuşma, derinin kuruması ve kalınlaşması şeklinde kendisini gösterir. İnsanın günlük iyot gereksinmesi 0.00003 gram'dır. Miktar az fakat önemlidir. İyot eksikliği **Guatr**'ın toksik olmayan türüne neden olur. Bu, Tiroid bezinin normalden fazla büyüyerek nefes borusunu zorlamasıdır.

Tiroksin vücudun ısısını da denetler. Bir farenin tiroid bezi alınacak olsa, hayvanın üşümemek için kendisine daha sıcak bir ortam arayışı içine girdiği gözlenir. Tiroid bezinin aşırı çalışması, insanın rahatsız olacak kadar vücut ısısının yükseldiğini hissetmesine neden olur, böyle kişiler kış ortasında bile ince giysiler giyerek bu sıkıntılarını gidermeye çalışırlar.

İkinci hormon Kalsitonin ise özellikle Paratiroid bezinin ürettiği hormonun çalışmasını denetler. Paratiroid'in hormonu **Parathormon** kemiklerden kalsiyum sızdırarak kandaki kalsiyum oranını yükseltmeye çalışır, aşırı yükselme kemikleri dirençsiz kılacağı için kalsitonin devreye girer ve dengeyi sağlar. Kalsiyum ve fosfor tuzlarının kemiklerde depolanması da kalsitonin yardımıyla gerçekleşir. Paratiroid hormonlarının yetersizliği veya bezlerin ameliyat ile alınması, zaman zaman nöbetler halinde, özellikle el ve kollarda oluşan, istemdışı, ağrılı kas kasılmasıyla gözlenen **Tetani** hastalığına yol açar.

Pankreas

Yağsız ve kemiksiz bir dokuya sahip olan pankreas, Grekçede "tamamıyla et" anlamına gelen bir sözcükten adını almaktadır. Halk arasında **uykuluk** adıyla tanınan pankreas özellikle şeker miktarını ayarlamasından ötürü tanınır. Karaciğerden sonra vücudun ikinci büyük bezidir, **tripsin, lipaz** ve

amilaz gibi önemli sindirim enzimlerini üreterek, günde yarım veya bir litreye ulaşan özsuyunu oniki parmak bağırsağına boşaltır. Normal olarak 85 gram ağırlığında, sarımsı gri veya pembe renkli pankreas, karın boşluğunun arka kısmında, midenin aşağı ucunun hemen altında yerleşiktir. Pankreası sindirim sistemine bağlayan kanalından özsuyu akar. gereğinde salgılanan miktar bir saat içinde organın ağırlığı kadar olabilir.

Pankreasın alınması çok ender durumlarda gerekli olabilir. Bu tür ameliyatların birincisi 1944 yılında yapılmıştır. Pankreas yokluğu ve özsularından yoksunluk yağlı besinlerin hazmedilmesini olanaksız kılar. Bu durumda sindirilememiş birçok madde dışkıya karışır ve dışkı miktarı normalin üç katına ulaşır.

Pankreasın beta hücreleri ensülin üretirken alfa hücreleri de **glukagon** üretir. Her iki hormon şeker metabolizmasını etkiler: Glukagon kandaki şeker miktarını artırır, ensülin ise düşürür. Ensülinin, glikojenin karaciğerde glikoza dönüşmesi ve glikozun kana karışmasını kısıtlayıcı etkisi de vardır.

Adrenal Bezi

Böbreküstü bezleri olarak da tanımlanan bu bezler böbreklerin üst kutupları üzerine oturmuş olarak karnın arka ve üst bölümünde gözlenirler. Bez içinde yapısı ve işlevi açısından birbirinden ayrı iki doku bulunur: Kortikal madde **Cortin** üretir, Medullar madde ise **Adrenalin'i** salgılar. Her bir dokunun ağırlığı 7 gram kadardır, rengi ise gri sarımsıdır. Medullar madde sempatik sinir sistemine yönelik işlevi ile sinir hücrelerince harekete geçirilir. Kortikal madde ise Hipo-

Pankreas'ın yerleşimi

Pankreasın bilinen en önemli görevi, şeker miktarını denetlemektir. Bu görevin tanınması ancak 1922 yılında **Sir Frederick Banting, C. Best ve J.R. Macleod'un** bir köpeğin pankreasını aldıktan sonra idrarına daha fazla sinek ve eşekarısı konmasına dikkat edişleriyle gerçekleşmiştir. Bu olay kanda yüksek miktara ulaşan şekerin idrarla dışarı atıldığını ve pankreasın şeker miktarını düzenlediğini kanıtlamıştır.

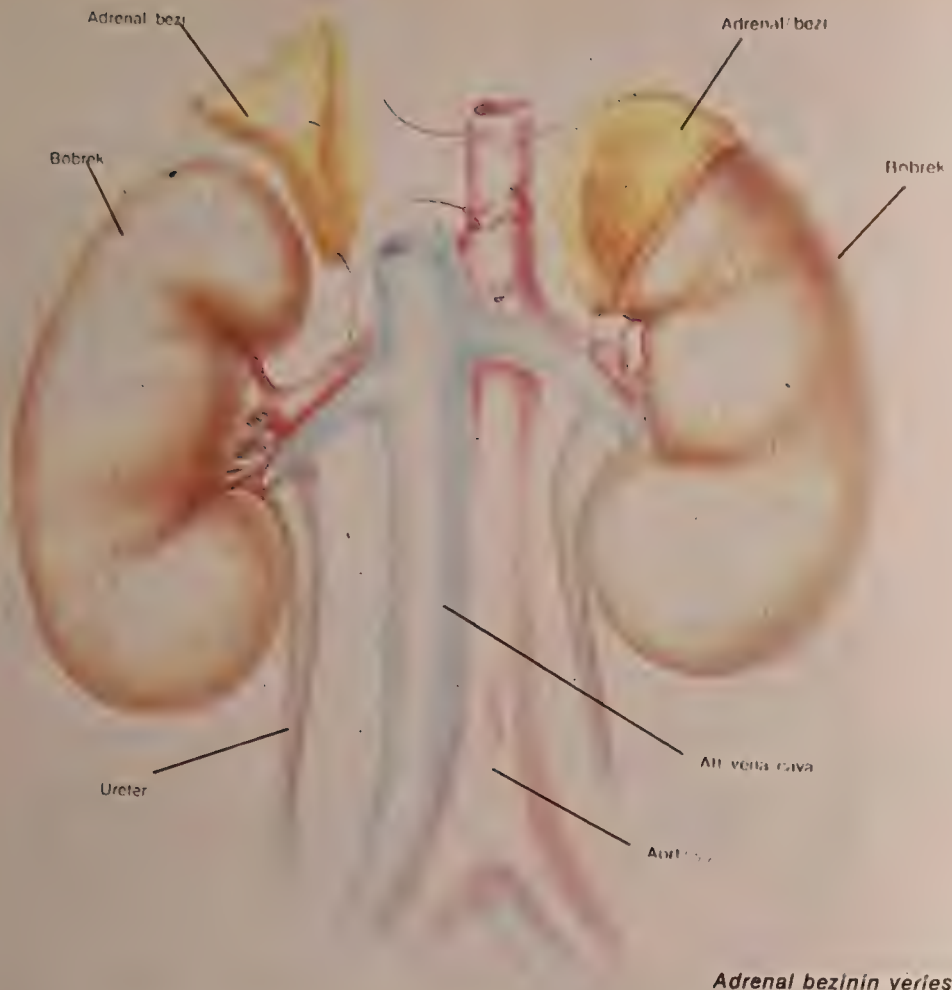
Küçük boyda bir protein olan **ensülin**, pankreas özsuyunda yer alan diğer bir dizi protein parçalayıcı enzim ile birlikte salgılanır. Pankreastaki **Langerhans adacıkları** denilen dağınık endokrin bezlerinden salgılanmasından ötürü ensülin'e Latince'de ada anlamına gelen adı takılmıştır.

Şeker hastaları ensülini ağızdan değil damardan alabilirler. Bunun nedeni ensülinin midede pepsin ve tripsin enzimlerince parçalanmasıdır.

fiz bezince salgılanan ACTH tarafından uyarılır.

Gerilim, korku, şiddet anlarında çok miktarda adrenalin salgılanır, bu adrenalin patlaması olarak bilinmektedir. Salgı, astım ve kalp yetmezliğinde tedavi amacıyla da kullanılmaktadır, eczacılık alanındaki adı Adrenaline veya Epinephrine'dir. Adrenalin'in ansızın salgılanması ve hızla vücudu etkilemesi, bir kaza anında insanın kendisinden beklenmeyecek kadar olağanüstü kas çalışması yapabilmesini sağlar. Ters dönmüş bir arabanın altından kazazedeyi kurtaran çelimsiz adam öykülerinin ardında Adrenalin'in başarısı yatmaktadır.

Adrenal bezinin kabuk kısmının ürettiği hormonlar olan **kortisol** ve **aldosteron, kortikosteroid** adıyla tanınırlar. Kortisol enerji üretimi ve ateşle mücadelede görevlidir, karbonhidratların glikoza çevrimini denetler ve yedeklediği maddeleri karaciğere gönde-



Adrenal bezinin yerleşimi

rir. Kortisol, enfeksiyon ve doku zedelenmesine karşılık oluşan ağrı ve ısı artışı durumlarında zedelenmiş bölgeyi doğal karantinaya alarak diğer dokulara zarar gelmesini önler.

Aldosteron ise sodyum ile potasyum arası dengeyi sağladığı gibi, böbrekler yoluyla aşırı su kaybını da frenler.

Cinsel Bezler

Erkek cinsel bezleri **Erbezi (Testis)**, dişi cinsel bezleri de **Yumurtalık (Overler)** olarak tanınır. Bunlar erkek ve kadında aynı olan Folikül uyarıcı hormon (FSH) ve Lüteinizasyon hormonu (LH) etkisiyle çeşitli cinsel hormonlar üretirler. Adı geçen hipofiz hormonları ergenlik çağından önce salgılanmadığı için cinsel bezler bu dönemden önce salgı üretmez. Cinsel hormonların salgılanması sesin kalınlaşması, erkekte sakal çıkması, kadında göğüslerin büyümesi ve her iki cinste de koltuk ve kasıkaltı kıllarının ortaya çıkmasıyla kendisini belli eder. Erkeklerde sürekli olarak, kadınlarda ise her ayın belirli günlerinde FSH ve LH salgılanır.

Adrenalin patlaması insanı olağanüstü durumlarda güçlü kılarken, yetersiz adrenalin salgısı insanı ne yapacağını bilemez durumlara düşürebilir. Başkan Reagan'a yapılan saldırıda bu iki durum açıkça gözlenmektedir

FSH, erbezlerinde sperm hücrelerinin yapımını sağlarken, LH de **Leydig hücrelerindeki testosteron hormonunun** üretimini artırır. Testosteron karaciğer tarafından metabolize edilir ve **androsterona** yol açar. Yıkım ürünlerinin çoğunun hormonal etkisi vardır, testosteron ile birlikte hepsine **androjen hormonları** adı verilir.

Ergenlik döneminin başlangıcında androjen hormonları büyümeyi hızlandırır, bu çağda herhangi bir androjen hormonu üretilmeyecek olursa büyüme yavaş ve daha uzun sürede gerçekleşir.

Epifiz Bezi

Epifiz, beyine küçük bir sapla bağlı olan ufak, yassı, oval bir doku birleşimidir. İlkel balık fosillerinin incelenmesi, her gözün başlangıçta bir çift-göz olduğunu sergilemektedir. Genellikle tek olan **3.gözün** ortada yer aldığı sanılmaktadır, bu gözün beyin çıkıntılarının ya birinden ya da ikisinden başlayarak geliştiği umulmaktadır. Bu beyin dokuları da parietal bölge ve epifiz olarak saptanmıştır. Epifiz bezi, böylece, omurgalı canlıların iki gözden daha fazlasını oluşturma çabasının bir izi olarak kabul edilmektedir.

Epifiz bezinin yerleşimi

İnsandaki işlevi tam olarak bilinmeyen bu bez bazı sürüngenlerde ışığa duyarlılık göstermekte ve hayvanın rengini parlak ışık altında koyulaştırmaktadır. Canlılarda cinsel işlevlerle de bağıntısı olduğu sanılan epifiz bezinin bazı hayvanlarda (özellikle memelilerde) beyindeki elektriksel uyarıları iletici kimyasal maddelerin üreticisi olabileceğine ilişkin veriler de elde edilmiştir. Yine aynı bezin hayvanlarda göç dürtüsüne, kış uykusuna yatmaya, deri değiştirmeye, tüy dökmeye ve çiftleşmeye ilişkin uyarıları ürettiğine ilişkin veriler bulunmaktadır.

Şimdilik işlevleri üzerine fazla bir bilgi edinemediğimiz epifiz bezinin insanlarda gün ışığı ve karanlık ile mevsimsel değişmeleri izleyen bir "biyolojik saat" görevini yerine getirdiğini sanmaktayız. Ünlü düşünür **Dekart'ın** epifiz bezinin insan ruhunun yuvası olduğu savını doğrulayan herhangi bir veriye ise sahip değiliz.

Timus Bezi

Elli yıl öncesine kadar Timus bezi, apandis gibi yararsız, herhangi bir şey üretmeyen, gelişim kalıntısı olarak tanınırdı. Bugün ise aynı bez alerjiden artirite, kanserden yaşlılığa kadar bir dizi sorunu çözümlemede anahtar olabilecek güçte kabul edilmektedir.

Sternum kemiğinin hemen üzerinde yerleşik, gri sarımsı, pelte yapılı, kibrit kutusu büyüklüğündeki Timus bezi yetişkinlerde 10 gram ağırlığındadır. Gençler ve çocuklarda daha büyük olan bez, yaş ilerledikçe küçülür. Timus bezi bağışıklığın kaynağı sayılmaktadır, vücudun savunma gücünün baş elemanıdır, dalak, lenf bezleri, lenf dokuları, kemik iliği, bademcikler, kör bağırsak ve ince bağırsağın bir bölümüyle birlikte çalışarak direnci artırır. Direncin azaltılması istenen organ nakli gibi durumlarda ise Timus ve işbirliği yaptığı organların çalışması ilaç ve radyasyon ile devre dışına alınır.

Tiroid bezinin işlevleri henüz tam olarak bilinmemekle birlikte bezin ürettiği lenfositlerin vücuttaki olağanüstü durumlara karşı savunma elemanı olduğu saptanmıştır. Olağanüstü durumun parmağa batan bir kıymık veya grip virüsü ya da stafilokok olup olmadığına göre lenfositler ilgili savunma sistemini harekete geçirirler. Lenfositlerin aşırı derecede çalışma yoluyla enfeksiyona cevap vermesi alerji olarak tanımlanır. Alerji — örneğin çiçek tozlarına karşı — genelde rahatsız edici bir durum olmasına karşın bağışıklık sisteminin çok hassas ve iyi çalışır olmasının işaretidir.

Bazı durumlarda lenfositlerin saldırılması gereken hedefleri şaşırdığı görülür, eklem zarları bu gibi yanlış alarma hedef olur ve eklem iltihabı oluşur. Bağışıklık deyimi ile vücuttaki yabancı maddeleri etkisiz duruma getirmek için doğuştan varolan veya sonradan edinilmiş yetenek anlaşılır. Bu yabancı maddeler kavramına özellikle virüsler ve bakteriler girmektedir. Proteinler, şekerler ve vücuda yabancı diğer maddeler ile hücreler de bağışıklık reaksiyonları yoluyla vücuttan uzaklaştırılabilirler. Vücudun nakledilmiş organları reddedişi gibi kendi kanından başkaca bir kan ile uyuşmaması da bir bağışıklık reaksiyonudur. Timus'un tenbih edilmesi bu gibi yanlış saldırıları önlemek için bir çözüm olabilir. Gerilimli dönemlerde Timus'a ek görevler yüklenir, uzun süreli gerilim (hastalık, korku, yorgunluk gibi) Timus'un yapısına zarar verir ve or-

ganın gerileme dönemine girmesine yol açar.

Timus'un salgıladığı **Timosin hormonu** genel olarak, kan dolaşımına bir tek defa boşalır ve yaşam boyu bağışıklık sistemini yürütür, dalağın çalışmasını hızlandırıp, lenf sisteminin yeterince lenfosit üretmesini sağlar. Timosin enjeksiyonuyla yaşlanmanın önüne geçilmesi çabaları henüz kesin sonuç vermemiştir. İnsanın bağışıklık sistemini altedecek bir dozda radyasyon etkisi görülürse Timosin hormonu yeniden salgılanarak çalışmalarını durdurmuş olan dalağı ve ilgili diğer organları çalışmaya yöneltir.

11. Sinir Sistemi

SİNİR sistemi, vücudun hareket ve duygu işlevleri ile organizmasının gerek çeşitli parçaları arasında, gerekçe dış çevre ile vücut arasındaki ilişkiyi ve ilgiyi sağlar.

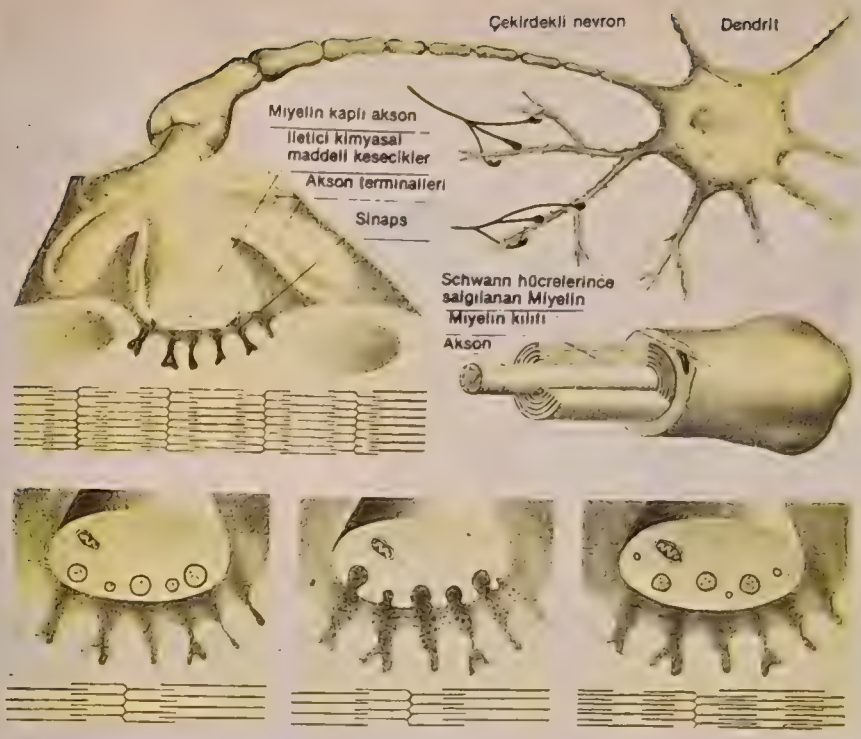
Bütün canlıların, özellikle insanlar ve hayvanların, biyolojik sınıflandırmada konumlandıkları gruba ve sıraya göre, çeşitli duyma, hareket etme ve beslenme ile üreme biçimleri vardır. Yüksek omurlular sınıfına giren insanlarda yukarıda yer alan işlevlere eklenen bilinç, akıl ve zekâ yetileri bulunmaktadır. Bütün bu türlü çeşitli işlevleri yöneten organların bütününe sinir sistemi, bu konuyu inceleyen bilim dalına ise **Nevroloji (Neurologia)** adı verilir.

Sinir sistemi anatomik açıdan üçe ayrılır:
1 Beyin-Omurilik sinir sistemi (Merkezi sinir sistemi)
2 Çevresel sinir sistemi (Periferik sinir sistemi)
3 Sempatik sinir sistemi (Sempatik veya Otonomik sinir sistemi)

Fizyoloji (Canlı organizmanın çalışmasını inceleyen bilim dalı, vücudun, dolayısıyla organ ve sistemlerin görevlerini inceler) insanlarda sinir sistemini ikiye ayırır:
1 Dış çevre ile ilgi ve ilişkiyi sağlayan sinir sistemi.
2 Organo-vejetatif işlevleri yöneten sinir sistemi (Organo: Organ anlamını taşıyan örnek, Vejetatif: İstemdışı çalışan).

Yemeği sindirmek, nefes alıp vermek, yıkım ürünlerinin atılması organo-vejetatif işlevlerdir, bunlara gelişkin bir diğer örnek olarak; çevre ısısı düştüğü zaman sinir sisteminin derideki kılcal damarları büzerek, vücudun ısı kaybını azaltmasını gösterebi-

Beyin kıvrımları açılacak olsa, beyin yaklaşık 2.5 m2'lik bir alana yayılır



Dinlenme aşaması *İletim aşaması* *Kas kasılması aşaması*

Sinir sistemine yakından bir bakış

liriz. Sinir sistemi bu tür işlevleri yerine getirirken, sistemin diğer öğeleri ve hormonlar ile sıkı bir işbirliği içindedir. Hormonların etkisi, sinir sisteminin hızlı tepkisinden daha uzun sürelidir.

Sağlıklı bir yaşam sürdürmek, yalnızca organların kendilerinden beklenenı eksiksiz ve yanlışsız yapması ile gerçekleşmez. İnsanın kendisinde ve çevresinden olup bitenlerden haberdar olması, hatırlaması, geleceğini planlaması ve düşündüklerini gerçekleştirme çabası içinde olması gereklidir. Bütün bu zihinsel çabalar özellikle beyin ve sinir sistemince yaratılırlar.

İnsanın beyni, tüm başarılarına karşın, içerdiği özellikleri ve yeteneğini büyüklüğüyle sergilemekten uzaktır. Bir fîlin beyni, insan beyninden kat kat büyük ve ağırdır. Zekâ geriliği gösteren çocuk ve yetişkinlerin beyni, normal bir insanınkinden daha ağır olabilir. Vücut ağırlığıyla oranlandığında da en ağır beyin insanınki değildir: İnsan ağırlığının ortalama 1/50'si beyinken, maymunda bu oran 1/20'dir. Beyin ağırlığı konusunda gözlenen ve gerçekliği kabul edilen olgu, evrim boyunca yetenekler ve beceriler arttıkça insanın beyninin ağırlaştığıdır.

Beyin ile içinde yer aldığı vücut arasındaki ilişkilerin araştırılması ileri aşamalara götürülmüş, beyin ile zihin bağlantısı keşfedilmeye çalışılmıştır. Sibernetik, biosibernetik bilimlerinin ardında yatan, bu ilişkilerin incelenerek bilgisayara aktarılması düşüncesidir.

İnsanın, evrenin sırlarını araştırmakta kullandığı kendi beyninin sırlarını henüz çözememiş olması şaşırtıcıdır. 14 ile 30 milyar arasında değişen sayıda hücreli, 1.350 gramdan biraz daha fazla ağırlıkta, sıvımsı, desteksiz bir yere konduğunda muhallebi gibi yayılan bir oluşum olan insan beyninin aynı görevlerini yapabilecek bir bilgisayar henüz yapılamamıştır. Yapılabildiğinde de bu bilgisayarın beyin boyutlarında olamayacağı kesindir.

Beyin ve beyine bağlı sinir sisteminin yapısı ve işlevleri son derecede karmaşık ve birbiri içine girmiş durumdadır. Sinir sisteminin görevini yapabilmesi için bir uyarı, bir mesaj alması gereklidir. Bu amaçla, vücudun emrinde özel algılama hücreleri bulunmaktadır (**Reseptör'ler — Alıcı'lar —**). Alıcı'ları etkileyen olgulara uyarı adı verilir. **Ekstroseptörler** adını verdiğimiz duyu organlarımız çevreden kaynaklanan uyarıların algılanmasına yöneliktir. Vücut içindeki uyarıları **İnteroseptörler** algılarken, kaslar, kirişler ve sinovyal kapsüllerde de aynı görevi **Proprioseptörler** üstlenir. Alıcılar bir uyarıma tepki gösterdiği zaman, sinirlerce iletilen bir işaret verilmekte, buna sinir dürtüsü denmektedir. Sinir dürtüsü, sinir boyunca taşınan elektriksel akımlardır ve bunları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İNSAN VÜCUDUNDAKİ SİNİR AĞININ ÖNDEN GÖRÜNÜMÜ

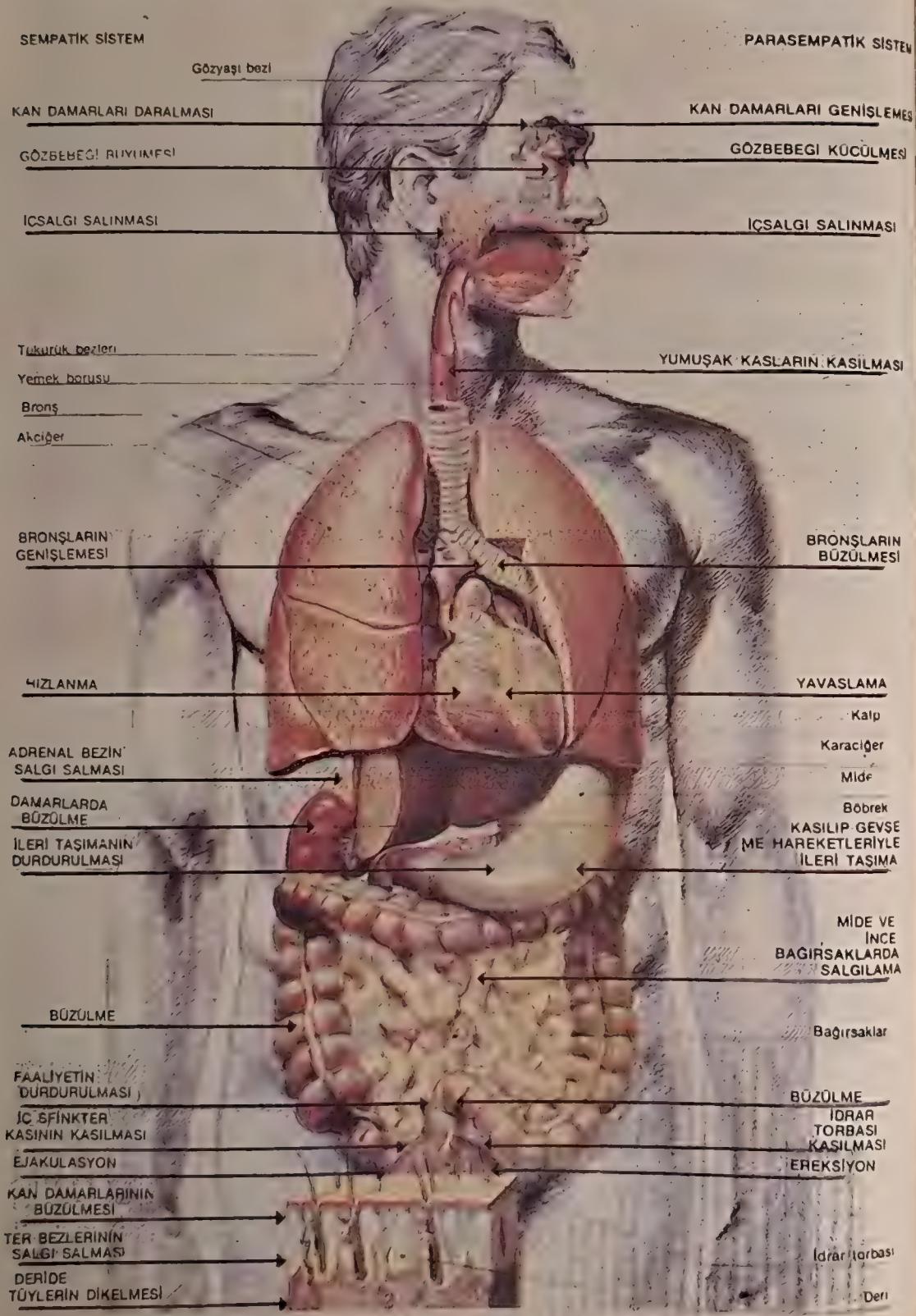
1 Üçüz (Trigeminal) sinirin yarımay biçimli omurai boğum eşdeğeri
2 Göz siniri
3 Üstçene siniri
4 Altçene siniri
5 Alın siniri
6 Alın sinirinin dış yan dalı
7 Alın sinirinin orta dalı
8 Gözyaşı siniri
9 Göz çukuru alt siniri
10 Alt dişlerin siniri
11 Çeneucu siniri
12 Dil siniri
13 Üstçene dişlerini uyaran sinir dalları
14 Pterigoplatin çukurdaki, gözyaşı ve burun bezlerini uyaran teller
15 Görme siniri
16 Yüz siniri
17 Kayanın yüzeyel büyük siniri
18 Timpan boşluğu siniri
19 Avrikülotemporal sinir
20 Kafaardı sinirinin küçük ve büyüğü
21 Ön ve arka kulak siniri
22 Boyunun deri siniri
23 Kafa spinal siniri
24 Köprücükaltı sinirleri
25 4. Boyun siniri
26 5. Boyun siniri
27 6. Boyun siniri
28 7. Boyun siniri
29 8. Boyun siniri
30 1. Göğüs siniri
31 Orta kol siniri
32 1. ve 4. parmak arası aralıklara uzanan sinirler
33 Kas-deri siniri
34 Ulnar sinir
35 Önkol derisi iç yan siniri
36 Ulnar sinir yüzeyel üçdal
37 Ulnar sinir derin üçdal
38 1. ve 4. parmak arası aralıklara uzanan sinirlerin uç dalları

39 Radial siniri
40 Radial sinirinin kaslara ulaşan iplikleri
41 Radial siniri derin dalı
42 Radial siniri yüzeyel dalı
43 Ön kol derisi dış yan siniri
44 Sargın kaytan
45 Boz boğum sonrası sargın kaytanı içeren sinir
46 Göğüs sinirleri
47 12. kaburgalararası siniri
48 Genito-femoral sinir
49 Abdomino-genital sinir
50 Uyluk derisi dış yan siniri
51 Uyluk (Femoral) siniri
52 Genito-femoral sinir
53 Genital dal
54 Femoral dal
55 Obturator siniri
56 Lumbosakral sinirağı
57 Safen siniri
58 Derin yan, fibular sinir
59 Yüzeyel, yan, fibular sinir
60 Kaburgalararası sinirin deri altı dalı
61 Kaburgalararası sinirin deri altı dış yan dalı
62 Küçük abdomino-genital sinir
63 Penissırtı siniri
64 Uyluk sinirinin dize değin uzanan deri altı sinir dalları
65 Uyluk sinirinin dış yan deri altı dalı
66 Bacak derisi dış yan sinir dalı
67 Dizkapağı altı sinirleri dalları
68 Ayak sırtı derisinin dış yan siniri
69 Ayak sırtı derisinin orta siniri
70 Üst kol-kaburgalararası siniri
71 Kol derisi iç yan siniri
72 Kol derisi iç yan siniri
73 Alt kol deri altı art siniri
74 Ön kol derisi dış yan siniri
75 Radial siniri yüzeyel dalı
76 Median sinir
77 Ulnar sinir aya dalı
78 Radial sinirinin ayada uzanan parmak dalları
79/80 Median sinir iç yan dalı

©Copyright TDK/A 1982

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

harekete geçiren olgu, yukarıda da belirtildiği gibi, mekanik, kimyasal, ısısal, osmotik, elektromanyotik veya doğrudan elektriksel olabilir. Olgu ne olursa olsun, sinirlerdeki enerji iletimi hep elektrikseldir, akım da potansiyelde bir değişimdir. Sinirsel iletim elektriksel olmasına karşın, iletim hızı bir bakır telde ilerleyen elektrik akımından farklıdır: Herhangi bir elektrik akımı, bakır telden, saniyede 289.274 km. hızla geçerken



Sempatik ve parasempatik sinir sisteminin insan vücudu üzerinde etkileri

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ışık hızına hayli yaklaşmaktadır, oysa sinirde bu hız saniyede 105 metredir. Sinirsel iletim en hızlı anında saatte 442.25 km'ye çıkabilmektedir. Bu konudaki genel kural iletim hızının sinirin genişliğiyle oranlı olarak artmasıdır.

Sinir sistemi, yapısı ve konumuna göre üçe ayrılmaktadır. Beyin ve omurilik sinir sistemi ilerideki bölümlerde incelenecektir. Çevresel sinir sistemi, vücudun en uzak noktalarına kadar dallanarak uzanan sinirlerden oluşur. Beynin üst kısmından kafa sinirleri ve omurilikten **spinal** (: Omurilik ile ilintili) **sinirler** çıkar, dallar oluşturarak sayıca çoğalır ve uzarlar. İstemli sinir sistemi, merkez ve çevresel sinir sisteminin birer bölümünü oluşturur. Başka insanlar ile ilişki kurabilmekte yararlandığımız sinir sistemimiz budur, yürüme, mimikler, hareketler, konuşma gibi fiziksel işlevler bu sinir sistemince, duyuların sağladığı verilere göre yönlendirilir.

Dış dünyadan algılanan uyarımlar, sinir sistemince beyine taşınır, duyulara dönüştürülür, işlenir ve edinilen izlenimler yine sinir sistemince ilgili olduğu organa geri taşınır. Beyin, dış uyarımlar olmaksızın da hareket etmeyi sağlayabilir.

Sinir sistemi, sinir hücreleri ve yardımcı hücrelerince oluşturulur. **Glİya hücreleri** veya **nevrogliya** olarak adlandırılan yardımcı hücrelerin en sık rastlanan türü **astrositler**dir. Kılcal damarlar ve sinir hücreleriyle ilişkide olan astrositlerin görevi sinir hücrelerine besin taşımak ve **kan-beyin engeli**nin temelini oluşturmaktadır. Oluşturdukları süzgeç işlevli katman sayesinde kan damarlarından kolayca dokulara geçen maddeler beyin dokusuna daha yavaş ve daha az miktarda ulaşırlar. Bu, zehirleyici bir maddenin beyni süratle etkilememesi için doğanın aldığı bir önlemdir. Beyin hastalıklarının tedavisinde özellikle kan-beyin engelini aşabilen ilaçların kullanılması nedeni de budur.

Bir sinir hücresinin, ya da diğer adıyla nevron'un, içinde bir çekirdek bulunan iri bir gövdesi ve iki türlü uzantısı vardır. Uzantılar ya dürtüleri hücreye taşıyan kısa, dallanma özelliği gösteren **dentritler**dir ya da dürtüleri hücreden taşıyan uzun ve dalsız aksonlardır. **Aksonlar** bir bezdeki, kastaki veya bir diğer sinir hücresindeki dentritte sonlanırlar. Aksonlar 1 mm'nin yüzde bir kadar çapta olmalarına karşılık metrelerce uzunlukta olabilirler.

İki komşu sinir hücresinin uzantıları aracılığıyla birbiriyle ilişki kurduğu bölge olan **Sinaps**'ta, uyarım ile ilk ilişkide bulunan sinir hücresinin dürtüsü diğerine kimyasal maddelerin salgılanması yoluyla geçirilir. Sinir hücrelerinin tipleri işlevlerine göre belirlenir: **Afferent (getirici)** ya da duysal nevronlar dürtüleri alıcılardan merkez sinir sistemine taşırlar. **Efferent (götürücü)** ya da motor nevronlar dürtüyü ters yönde iletirler. Akımı bir sinir hücresinden diğerine taşıyanlar ise **internevron** adıyla tanınırlar. Sinir hücrelerinin gövdeleri genellikle merkez sinir sisteminde yerleşiktir, bu sistem dışında küçük bir grup içinde (**ganglion**) de bulunabilirler.

Sinir; sinir lifleri diye tanımlanan uzun, beyaz, lifsi aksonlar topluluğudur. Sinirdeki her akson, yağlı bir maddeden oluşan **miyelin kılıfı**yla veya **lilkimsi kılıfla** çevrilidir. Bu kılıflar, bir aksondaki dürtünün bir diğerindekini etkilememesini, liflerin birbirinden ayrı kalmalarını sağlar. İlkimsi kılıf **Schwann hücrelerince** oluşturulan ikinci kılıfça korunmaktadır. Koruyucu işlev, özel bir doku yapısına sahip sinir hücrelerinin yenilenememesinden ötürü oldukça önemlidir. Doğuştaki veya doğuştan hemen sonra oluşumu tamamlanan sinirsel yapı insanın yaşamı boyunca sürüp gitmektedir.

Akson sisteminde elektriksel akım aksonlar boyunca fazlalaşıp büyüyerek sistemin diğer ucuna başlangıçtaki kadar güçlü gelmektedir. Genel olarak sinirler zayıf uyarımları iletemezler: Ya başlangıçtaki uyarım, sinir iletimini harekete geçirecek kadar güçlüdür ya da değildir. Sistem, ya hep ya hiç ilkesine dayanır. Aynı sinirden bir saniye içinde yüzlerce uyarım geçebilir. Bazı memeli hayvanlardaki sinir dokularında, deneysel olarak, saniyede bin uyarımdan fazlası ölçülebilmiştir. Genelde insan sinir dokuları saniyede yüzden az uyarım geçirmekle yükümlüdür.

Tepkileri istem dışı olan organlarımızın çoğunluğu iki karşıt yönde etkilenebilir, buna iyi bir örneği gözbebeği, daralma veya genişlemesiyle oluşturur, mesane ve bağırsaklar diğer örneklerdir. Bu olgular, otonomik sinir sisteminin sempatik ve parasempatik sinir sistemi olarak ikiye ayrılmasını gerektirir.

Sempatik sinir sisteminin etkileri insanın korku, dehşet gibi olağanüstü durumlardaki tepkilerinde gözlenir: Derideki kan damarlarının daralması, mide-bağırsak çalışmasının azalması, kalp atışının hızlanması gibi. **Parasempatik sinir sistemi** daha çok dinlenme süresi boyunca çalışır, gözbebeğinin daralması, derideki kan damarlarının genişlemesi, kalp vurumunun yavaşlaması bu sistemin etkilerine örneklerdir. Organlar her iki sistemden de uyarım alırlar, etkisi baskın olan sistem organı yönlendirir, değişimlerine neden olur. Sempatik sistem tepkisine tüm bedeni katar, parasempatik sistem ise daha çok belli organlar üzerinde etkili olmakla yetinir. Parasempatik sinir sistemindeki sinapslarda sinir dürtüsünün taşınması **asetilkolin** adı verilen kimyasal madde aracılığında gerçekleşir. Sempatik sinir sisteminde taşıyıcı görevi **Adrenalin ve Noradrenalin** (diğer adlarıyla **Epinephrine ve Norepinephrine**) üstlenir, bu maddeler Endokrinal (içsalgılı) organlardan Adrenal bezlerince salgılanır.

Beyin

Fiziksel özelliklerine yukarıda yer alan bölümde kısaca değindiğimiz insan beyni bir hayvan beyni ile yapısı ve gelişimi açısından karşılaştırıldığında ilgi çekici bir benzerlik sergiler. Beyin, omurilikten gelişip büyümüş izlenimi verir. Beyinde soğanlılık, arka beyin, orta beyin ve ön beyin ayırımı yapılmaktadır. Balıklarda ön beyinin hayli geliştiği, arka ve orta beyinin görev ve işlevlerinin çoğunu yüklendiği görülür.

Beynin başkaca bir bölümünün gelişmesi, sahibi olan canlı için karmaşık sorunlar yaratır. Doğa da bunun farkına vararak özellikle ön beyinin gelişimini desteklemiştir, canlıların çoğunda ön beyin duyu organlarını birleştirme ve işletme merkezi olarak önem kazanmaktadır. Ayrıca, genişlemek için, ön beyinin konumu, arka ve orta beyinden daha fazla uygun yere sahiptir.

Evrimdeki ön beyin, insanda başlıca ağır dört lobda gelişerek, beyinin 5/6'sını kaplar. Beyinin evrimi boyunca beyin dokuları, ön beyinden dışarı doğru taşmıştır. **Pallium** veya **korteks (bozmadde)** denilen bu dokular, beyinin en gelişkin kısımlarıdır. Korteksin gelişimi sonucu, cevizdekine benzer yarıklar oluşmuştur. Bir beyinin evrimindeki gelişimi inceleme konusu olarak seçilecekse, dokuların niteliğinden çok korteksin incelenmesi gerekir. İnsan korteks dokusunun kalınlığı 3 milimetreden biraz fazla olmasına karşılık, tüm kıvrımları açıldığı zaman ikibuçuk metrekare kadar bir alana yayılır. Korteksin altında beyin dokusuna giden ve gelen sayısız kanal ve bağlantı dokuları örgüsü yerleşiktir.

Memeli hayvanlarda korteksin yerini neokorteks adı verilen ve daha gelişkin bir bozmadde almaktadır. İnsanlarda korteks üst bölümdeki asıl beyini (**Cerebrum**) kaplamaktadır. On beyinden orta beyine uzandığı,

1 Sağ yarımküre
2 Korteks (Bozmadde)
3 Akmadde
4 Dış yan karıncık
5 Başın saçlı derisi
6 Kalatası
7 Meninges (Beyin zarları)
11 Medulla oblongata
13 Omur
14 İç boyun arteri

İnsan beyini ve kesiti

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür

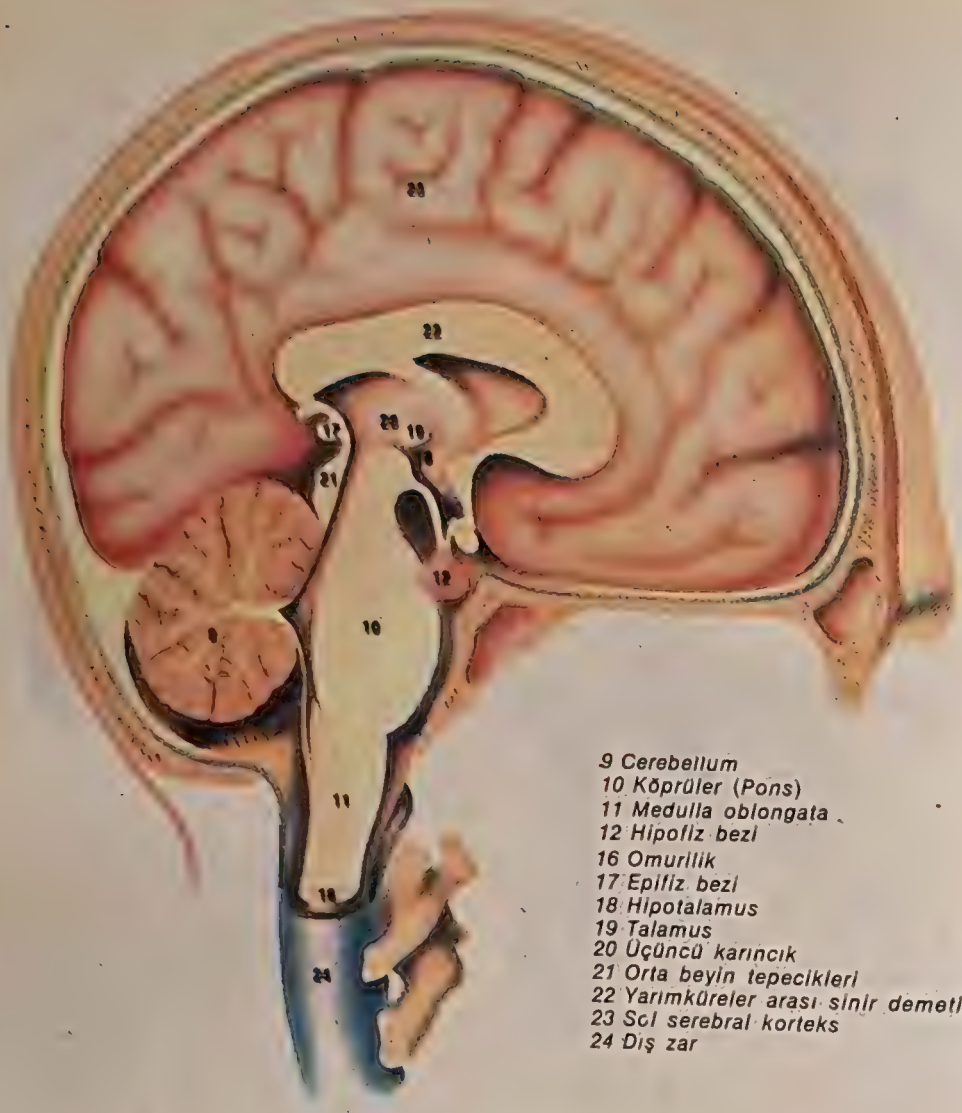
5 Başın saçlı derisi
6 Kafatası
7 Meninges (Beyin zarları)
8 Serebrospinal sıvı
9 Cerebellum
10 Köprüler (Pons)
11 Medulla oblongata
12 Hipofiz bezi
13 Omur
14 İç boyun arteri
15 Sinir demeti
17 Epifiz bezi
18 Hipotalamus
19 Talamus
20 Karıncık
22 Yarımküreler arası sinir demeti şeridi
23 Sol serebral korteks

talamus ile hipotalamusu içerdiği gözlenmektedir. Cerebrum bölümü, insanın bütün üst ve en üst düzey çalışmalarının, duyu uyarımlarının, düşüncelerinin ve hafızasının merkezidir.

Beyin ve omurilik, beyin zarları adı verilen üç örtücü zar ile (**Meninges**) kaplıdır. En dışta yerleşik zar en kalın olanıdır. Orta ve iç zarlar beyin ve omuriliğe yapışıktır. İç ve orta zarlar arasında beyin karıncıklarını birleştiren beyin-omurilik sıvısı bulunmaktadır. Bu sıvının işlevleri arasında en önemlisi beyni sadmelere karşı korumaktır. Yine bu sıvının incelenmesiyle beyin hastalıklarının teşhisinde yararlı bir dizi veri sağlanabilir. Sıvı, beyin karıncıklarının duvarında yerleşik ağsı kılcal damar sistemince salgılanır.

Cerebrum, iki yarımküreye ve dört lob'a ayrılır:

Frontal lob: Bu lob, başın ön bölümünde yer almakta ve motor lob adıyla da tanınmaktadır. Kas hareketlerini denetleyen temel motor bölge, lobun arkasına doğru uzanan dar bir korteks şeridi-dir, sağ ve sol alın loblarının yan taraflarından başlar, iki yarımküre arasındaki yarıkta sonlanır. Vücudun her bir bölgesi bu şeridin bir bölümüne bağlıdır, bunun kanıtı, bu şeritteki herhangi bir bölgenin elektriksel uyarımının ilgili olduğu kas bölgesinde uyardığı tepkidir. Motor şeridin kısımları, denetledikleri vücut bölgelerinin büyüklüğüyle orantılı değildir. El ve parmakları yönlendiren bölümün kol, bacak ve vücudun bağlı bulunduğu kısım kadar büyüklükte olması, el becerilerinin gelişkinliğine neden olmaktadır. Motor şeridin önünde ön motor bölge yerleşiktir. Bu bölümün uyarılması belirli bir kasın hareketine değil, vücudun ilgili kısmının koordinasyonlu hareketler dizisine neden olur. Bu olgu, motor bölgenin hareketlerde kesinlik sağladığı, ön motor bölgesinin ise genel denetim ve koordinasyon görevini üstlendiğini kanıtlar. Alın korteksinin geri kalan büyük bir bölümünün iş-



9 Cerebellum
10 Köprüler (Pons)
11 Medulla oblongata
12 Hipofiz bezi
16 Omurilik
17 Epifiz bezi
18 Hipotalamus
19 Talamus
20 Üçüncü karıncık
21 Orta beyin tepecikleri
22 Yarımküreler arası sinir demeti şeridi
23 Sol serebral korteks
24 Dış zar

levleri üzerine henüz tam aydınlanmış değiliz. Sessiz bölge adı verilen bu kısımdan ameliyatla büyük parçalar alındığında bile hastada hemen hiçbir değişiklik görülmeyebilir. Motor bölgedeki en ufak hasar ise felce yol açmaktadır.

Parietal lob: Bu lob, frontal lobdan derin bir yarıkla ayrılmıştır. On tarafta yerleşik ince bir şeridi motor şeride birleşiktir. **Duvar lob** adıyla da anılan bu lob duyu merkezidir. Parietal lob'un şeridinin vücudun bölgelerine bağlantılarının sırası motor şeritteki sırayı izler.

Temporal lob: Kulaklara en yakın bu lob, **şakak lobu** olarak da anılmaktadır. İşitme duyusu ile ilgili olan bu lob, kulaktan gelen uyarımları algılar. Temporal lobun hafıza ile ilgili olduğu düşünülmekteyse de kesinlik kazanmamıştır.

Oksipital lob: Artkafa lobu olarak da tanınan bu lob görme duyusuyla bağlantılıdır. İnsan beyninin sağ yarımküresi vücudun sol tarafına, sol yarımküresi de sağ tarafına etki yaptığından, bu lobun hangi yarısı zedelenirse o tarafın karşıtı gözün körleşme olasılığı vardır. Zedelenen korteks olduğu için gözün ağtabakası ışığa duyarlığını sürdürse bile görüntünün beyinde algılanması ve yorumlanması olanaksızlaşır.

Beyinin diğer parçaları ve işlevleri ise şunlardır:

Orta beyin: Kısa ve dar yapılanmış olan orta beyin gözün ağtabakasından gelen uyarımların ve görme reflekslerinin merkezidir. Orta beyin kütlesinin büyük bir bölümü diğer bölgelerden gelen ve yine bu bölgelere uzanan dokulardan oluşmaktadır.

Köprüler: Orta beyinin altında yerleşik köprüler (**Pons**) doku yollarıdır.

Omurilik soğancığı: Medulla oblongata veya **Bulbus** adıyla da tanınan omurilik soğancığı, omuriliğin genişlediği ve beynin

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

başladığı nokta olarak bilinmekte, sinir dokularına geçit oluşturmasıyla önem kazanmaktadır.

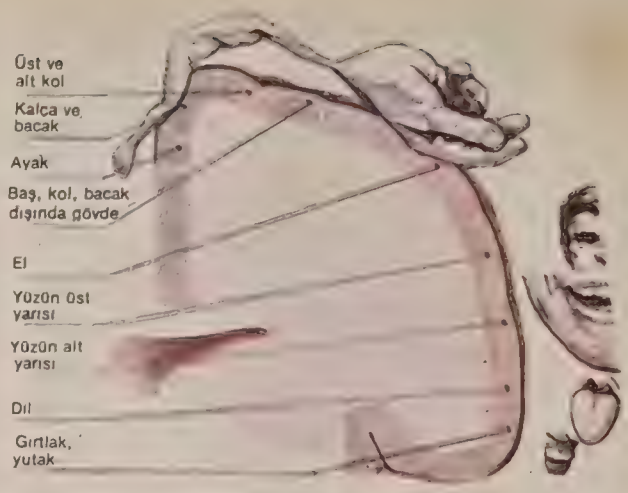
Beyincik: Diğer adı **Cerebellum** olan bu bölüm, orta beyinin, köprüler ve omurilik soğancığının arka bölümlerinin altında yerleşiktir. İç kulakla bağıntılı olan beyincik özellikle bir hareketi oluşturan birçok kasın çalışmasının koordinasyonunu sağlamakla görevlidir. Bu bölümün yapısal bozukluk gösterdiği veya hasarlandığı kişiler sarsak hareketler yapar ve koordinasyon sağlayamazlar.

Beyin faaliyetlerinde adı sık sık geçen **Talamus,** ana beyinin (Cerebrum) beyin sapına ve omuriliği bağlanmasında, orta beyin ile birlikte rol oynar. Her türlü acı ve bazı duygusal algılamaların Talamus'ta gerçekleştiği bilinmektedir.

Bir diğer sık rastlanan ad **Hipotalamus'**tur. Kafatası tabanında yer alan ara beyin'in bir parçası olan Hipotalamus, hemen altında yerleşik hipofiz bezini, kan damarları, sinir yolları ile hipofiz bezine taşınan maddeler aracılığında etkiler. Bu açıdan incelenecek olursa Hipotalamus gerçek bir hormon bezi olarak nitelendirilebilirse de genelde bu niteliğe layık görülmez.

Genellikle bir beyin yarımküresinin diğerine oranla daha çok geliştiği gözlenir. Bu olgu, insanın ilgili taraftaki organlarını daha üstün beceriyle kullanmalarıyla sonuçlanır. Sol elini kullanan kişilerde beyinin sağ yarısı gelişmiştir. Bazı kişiler, örneğin Leonardo da Vinci, bu kuralın istisnasıdır. Leonardo, aynı anda, iki eliyle yazı yazabilirdi. Üstelik,

Beyini besleyen kan damarları



Motor şeridin denetlediği vücut bölgeleri

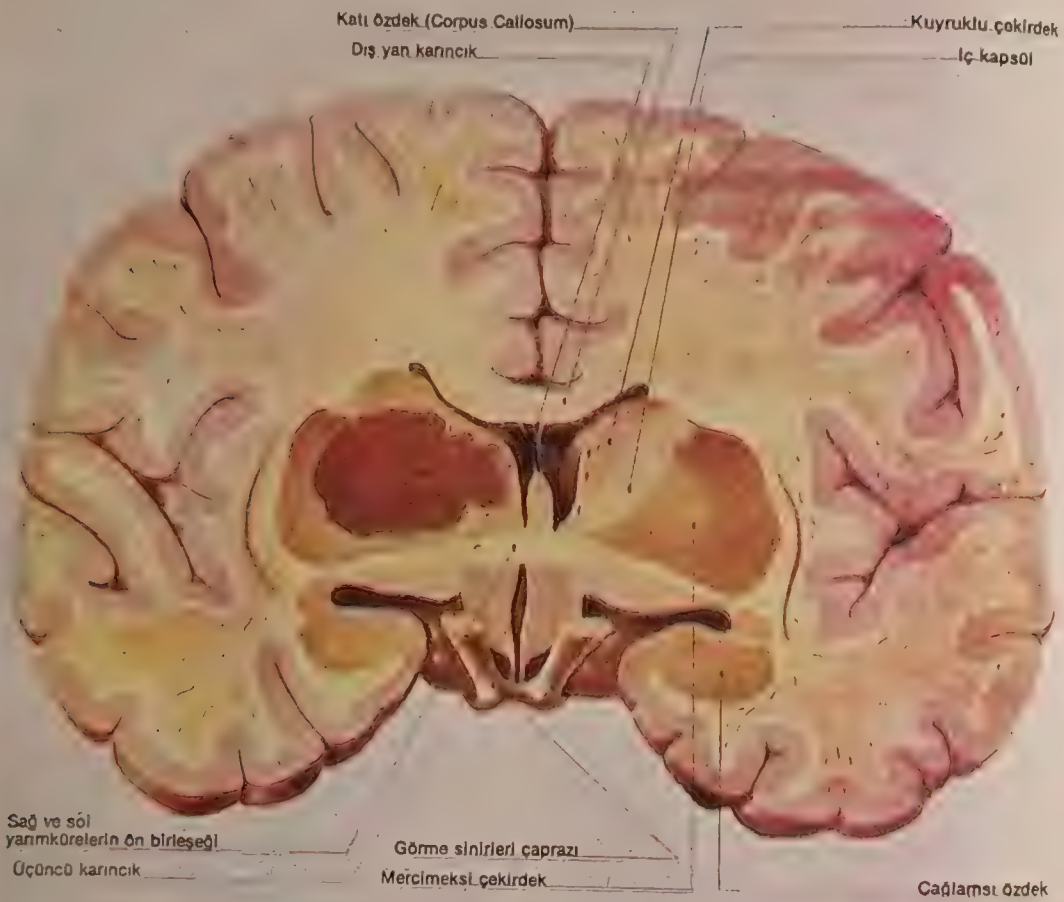
Beyinde görülen kanamalar damarları tıkayarak ani ölümlere neden olmaktadır

sağ ve sol eliyle iki apayrı konuyu, ancak aynaya tutularak okunabilecek şekilde yazmayı becermekteydi. İstisnalar dışında kural, özellikle yazı yazmak söz konusu olduğunda, yalnızca bir tek tarafla düzgün, okunabilir yazı yazabilineceğidir.

Beyinde yerleşik motor korteks demetleri, duysal korteks de duysal demetlerin uçlarını kapsar. Duysal korteks eller, dil, dudaklar gibi duyarlı organlarla ilgilidir. Korteksin diğer kısımları, örneğin görme ve duyma, el ve göz koordinasyonundan sorumludur. Kişilik, karakter gibi niteliklerin merkezleri ise prefrontal korteks tarafından içerilmiştir. Konuşma merkezi motor merkeze yakındır ve yine bu merkezde konuşma ile ilgili tüm organların (gırtlak, yutak, dudak gibi) hareketlerine ilişkin veriler saklanmaktadır. Konuşma merkezi zarar görürse motor işlevlerde de bunun etkilerinin görülmesi

doğaldır. Beyin korteksi altında yerleşik beyaz maddede duyuların ve belleğin yanı sıra henüz sırrını çözemediğimiz, özel işlevleri olan bir dizi merkez daha bulunması olasıdır.

Beyinin bölümlerinin konumu:



Beyinin önemli bölümlerinin yerleşimi

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

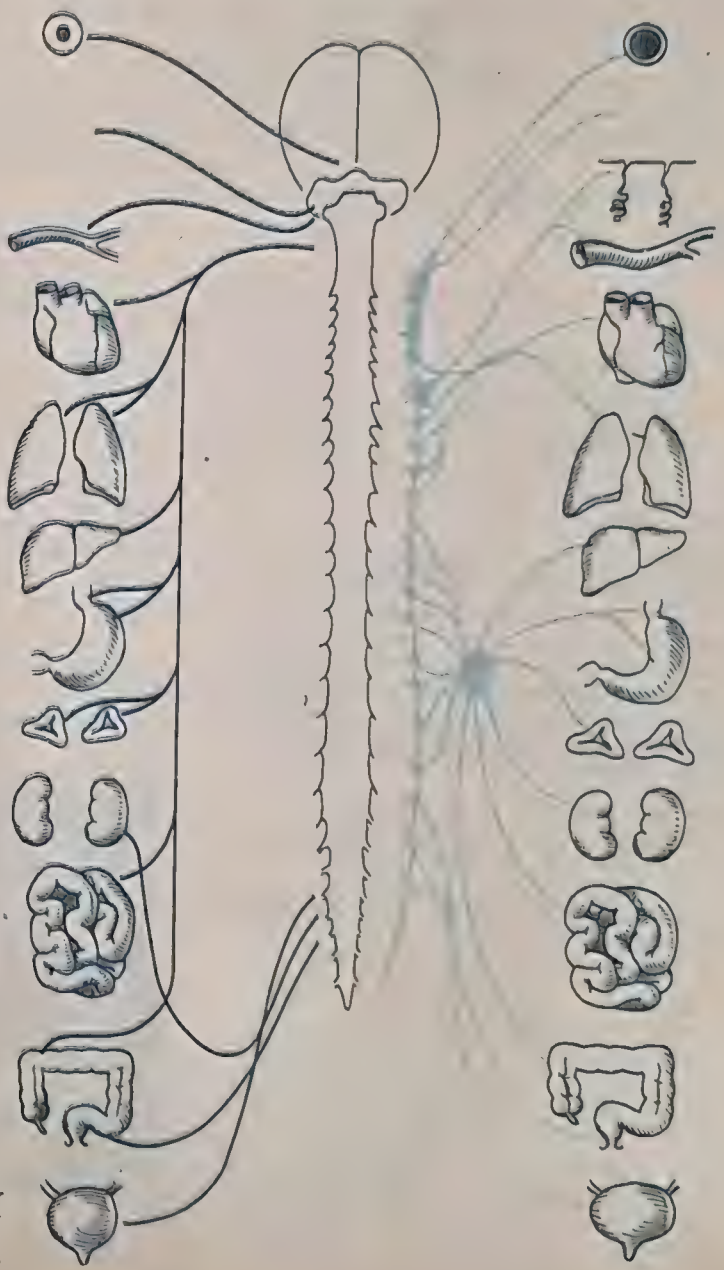
Vücudumuzu saran sinir ağının sinirlerinden, baş organlarına uzanan 12 kafa siniri dışında kalan çoğunluğu, merkez sinir sisteminden omurilik yoluyla çıkar. Omurilik (**Medulla Spinalis**) yaklaşık 1 cm. kalınlığındadır ve sinir dokusundan oluşmuş ilik yapılıdır.

Omurilik, omurga kanalının üst bölümünde yerleşiktir. İskelet bölümünde incelenmiş bulunan omurga kanalı boyunca uzanan omuriliğin boyu normal yapılı bir yetişkende 45 cm'e kadar çıkabilir. Omuriliğin kalınlığı ise iki noktada değişim gösterir: 3. boyun omuruyla 2. sırt omuru arasında ve 10. sırt omuruyla 2. bel omuru arasında omurilik daha kalındır.

Genel görünümü aşağıya doğru incelen omurilik, üç kat zar ile de korunmaktadır. Zarlar, beyin-omurilik sıvısını ve omuriliği çevrelemektedir.

Omuriliğin temel görevi, dürtülerin iletimi ile refleksler ve dokulara sinir uzantıları sağlanmasıdır.

Omurilikteki sinir dokusu genel sinir dokusu özelliklerine benzemekle birlikte, beyinde görülen bir düzenin tersi omurilikte söz konusudur: Merkez sinir sistemindeki hücre gövdeleri akmaddeyi, uzantıları da bozmaddeyi oluşturur, ters olan nokta, omurilikte bozmaddenin merkezdeki çekirdeği, akmaddenin de bunu çevreleyen dokuyu oluşturmasıdır.



Merkezi sinir sistemi sempatik (sağda ve parasempatik (solda) liflerden oluşur

Kesitine incelendiğinde bozmaddenin, ortada yerleşik ve merkez kanal adı verilen küçük bir kanal boşluğunu, kelebek biçiminde çevrelediği görülür.

Kelebek şeklinin ön iki çıkıntısına ön boynuzlar, arkadaki iki çıkıntısına ise arka boynuzlar adı verilir. Ön boynuzlarda motor hücreler, arka boynuzlarda ise duysal hücreler yerleşmiştir. Göğüs bölgesindeki kelebeksi şekilde ayırdedilen, enlemesine konumlu, yan boynuzlar ise istem dışı sinir sisteminin bir bölümünü oluşturan motor hücreleri barındırır.

Akmadde, içerdiği sinir lifleriyle, omurilik ve beynin karşılıklı bağlantısını sağlar. Burada en önemli nokta, duysal uyarım sinyallerini beyine taşıyan liflerin bulunduğu demetlerden, ön boynuzdaki motor hücrelerine motor korteksin dürtüsünü götüren lif demetinin bulunduğu Piramidal noktadır. Ayak tabanının altına boylamasına sert bir nesne sürüldüğünde taban refleksi görülmeli, başparmak aşağıya doğru kıvrılmalıdır.

Piramidal yolda bir bozukluk varsa, başparmak yukarıya doğru kıvrılır. Piramidal yoldaki hasar veya bozukluktan etkilenen sinir liflerinin bağıntılı olduğu kaslar, refleks uyarımına normalden fazla cevap verirler. Piramidal yol lifleri, soğanlılıkte çaprazlaşarak beyine ulaşmaktadır.

Omurga sinirleri, omuriliğin sağ ve sol taraflarından çift olarak çıkarlar ve iki omur arasındaki boşluklardan geçerek omurgayı terkederler. Omurga sinir çiftinin çıktığı her kısma segman adı verilir. Omurga, omurilikten daha uzun olduğundan ötürü alt bölümdeki sinir lifleri demetinin içinden çıkacakları omurlararası deliğe varmadan önce biraz aşağıya doğru yönelmeleri gerekildir. Bunlar, omuriliğin alt kısmında, beyin-omurilik sıvısıyla çevrili, at kuyruğu (**cauda equina**) adlı bir lif demeti oluşturur.

Beyin-omurilik sıvısının incelenmesi için hekimce sokulacak içi boş bir iğne için en uygun giriş noktası omurganın bu bölümündedir. Diğer noktalarda zedeleyici etki yapabilecek iğne, burada liflerin çok sert olmasından ötürü herhangi bir sakınca doğurmaz.

12. Duyu Organları

ÇEVREMİZDEKİ fiziksel uyarımları algılamamıza yönelik çalışan koklama, görme, işitme, tatma ve dokunma organlarının işlevlerinin tümüne beş duyu, bu organlara yönelik incelemeler yapan bilim dalına ise Estesiyoloji (**Esthesiologia**) adı verilir.

Anatomik-fizyolojik açıdan her duyu için bir sistem gözlenir, sistemin üç parçası vardır: 1 **Alıcı** 2 **Götürücü** 3 **Duyucu.** Beş duyunun organlarının alıcı (**reseptör**) parçaları uyarımları alarak sinirlerden oluşan götürücü parçaya verirler. Götürücü parça, fiziksel uyarımları beyindeki ilgili merkeze götürür. Beyindeki bu üçüncü parça, uyarımı "duyan" parçadır.

Duyu organları şunlardır:
Görme organı (**Organum visus**)
Koku organı (**Organum olfactus**)
Tad organı (**Organum gustus**)
İşitme-denge organı (**Organum statoacusticum**)
Dokunum organı (**Organum tactus**)

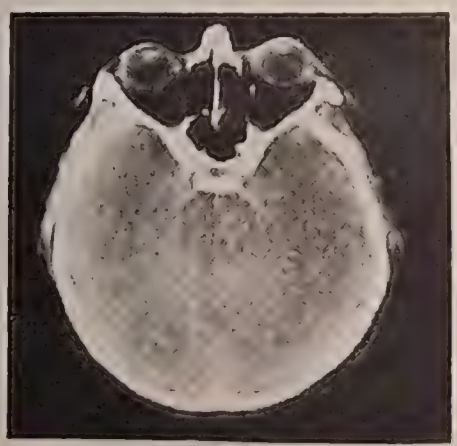
Görme Organı

Göz küresi ile ilgili tüm yapılar ve oluşumlar bu ad altında anılır.

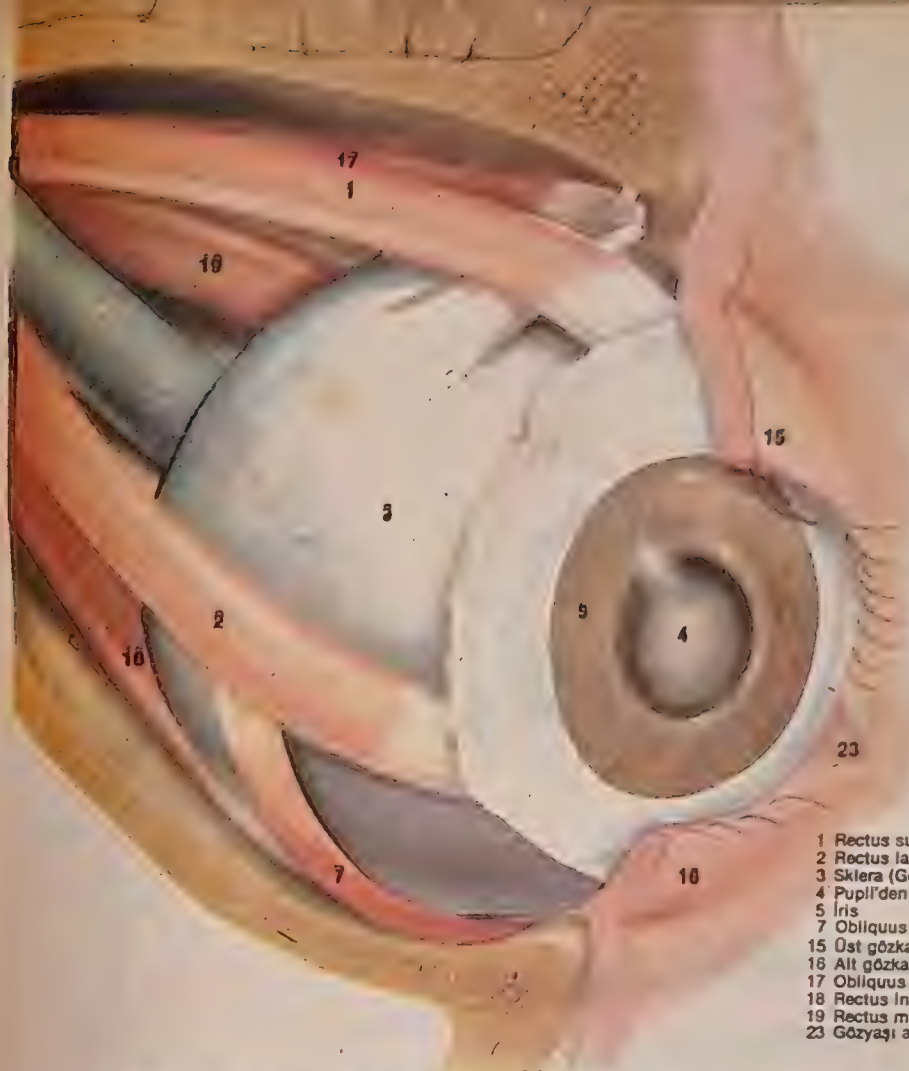
16. yüzyılda, fotoğraf makinesinin ilkel şekli olan **"Camera obscura"**yı icat eden **Leonardo da Vinci,** çağının düşünce akımına karşı çıkarak, gözün daima ve yalnızca ışık alıcısı olup, hiç ve kesinlikle bir ışık vericisi olmadığını savunmuştur. Görme sisteminin incelenmesi, o günden başlayarak, optik bilimi ile eşzamanlı gelişmiştir.

Yine da Vinci'nin belirttiği gibi, yoğunlaştırılmış karmaşıklığı açısından insan vücudundaki başka hiçbir organ, göz ile kıyaslanamaz. Gözün işlevi yalnızca ışığı sinir dürtülerine dönüştürmek ile kısıtlı olsa ve temelde görme olayı bir beyin işlevi olsa bile, göz, bir pinpon topu boyutlarında gerçekleştirilmiş bir doğa harikasıdır.

Gözü bir televizyon kamerasına benzetmek, kamera da ışığı elektriksel impuls'lara dönüştürdüğü için olasıdır ama bu, gözün olağanüstü yapısını küçümsemek anlamını da taşıyabilir. Kamera ne göz gibi milyonlar-



Kafatasına üstten bilgisayar denetimli tomografi bakışta gözkürelerinin konumu



GÖZÜN ANATOMİ AÇISINDAN YAPISI

1 Rectus superior kası
2 Rectus lateralis kası
3 Sklera (Gözak)
4 Pupil'den görüldüğü şekliyle mercek
5 İris
7 Obliquus inferior kası
15 Üst gözkapağı
16 Alt gözkapağı
17 Obliquus superior kası
18 Rectus inferior kası
19 Rectus medialis kası
23 Gözyaşı arkçığı

ca bağlantıya sahiptir, ne de göz kadar küçük ve karmaşık yapıdadır.

İnsanın gördüğü nesneler bilincinin şekillenmesinde önemli rol oynar. Çevremizdeki mekân kavramı gibi üç boyutlu izlenimleri görsel izlenimlerimizden kaynaklandırırız. Göz yardımıyla başardığımız bu olguya yardımcı bir diğer duyu dokunma duyusudur. Diğer duyular, bu olgunun gerçekleşmesinde hiç rol oynamazlar, çünkü, örneğin koku duyusunun bir mekân ile ilişiği yoktur.

Dokunma duyusu ise, çocuk yaşlardan başlayarak, nesnelere el ile dokunmanın verdiği izlenimleri görmeninkiler ile birleştirme sürecinin kazandırdığı boyut kavramından ötürü yaşantımızda önemli yer tutar. İleri çocukluk döneminde görme duyusu ve geçmiş izlenimler aracılığında nesnelerin yakınlık veya uzaklıkları, hangi nesnelerin ön veya arka konumlu oldukları belirlenir.

Bu belirleme ve deneyimler dizisi içinde, bir düzlem üzerine çizilmiş bir perspektif resimden üç boyutlu izlenim edinmemiz gibi aldatıcılık da gözlenebilir. M. Escher'in çalışmalarında görüldüğü gibi, perspektif kurallarını ustaca uygulayarak, gerçek dünyada varolmasına olanak bulunmayan üç boyutlu görünümleri kâğıda aktarmak olasıdır.

Bilmecelerde sık sık karşılaştığımız **"Hangi çizgi diğerinden daha uzun?"** türü örneklerde de, iki çizginin birbirinin eş olmasına karşılık farklı gibi algılanmasının nedeni, iki gözün görüş alanının kısmen birbiri üzerine geçmesidir.

Stereoskopik görüşün, yani iki gözü birden kullanarak görüş olayını gerçekleştirmenin günlük yaşamda önemi gerçekten büyüktür. Sağ ve sol gözün retinasında her iki gözün görüş alanının ortak bölgesinin iki farklı imgesi belirir, bölge ne kadar yakınsa, farklılık artacaktır.

Beyinde iki retine imgesi bir tek imgeye dönüştürülmektedir. İmgeleri birleştirip teke indirgemekte çekilen güçlük, cisimlerin uzaklığının bilimsel bir ölçüsüdür. Stereoskopik görüş ya da diğer adıyla görüş derinliği, 2 metreye kadar yakınlıkta, cisimlerin durumunu kesin kavrayabilmek açısından önemlidir.

İnsanın iki gözünden her birisi 10 gr. ağırlığında ve yaklaşık 2.5 cm. çapındadır. Erkeklerin gözü kadınlarınkinden daha

büyüktür. İnsan gözü, doğuştan itibaren yetişkinlerdeki boyutuna yakındır, yetişkinin gözü, bebeğinkinden daha az yuvarlaktır.

İnsan beyini, doğum sonrası yıllar boyunca hacmini 3.75 kere artırırken göz yalnızca 3.25 kere artırır. Bir bebeğin ağırlığının ortalama 1/400 kadarı gözdür, yetişkinde bu oran 1/4000 kadardır.

İnsan gözünü, kafa iskeletindeki göz çukuruna (**Orbita**) tam yerleşmiş sanmak yanlıştır. Göz çukurunun hacmi 29 cm3 iken gözün hacmi yalnızca 6.3 cm3'tür.

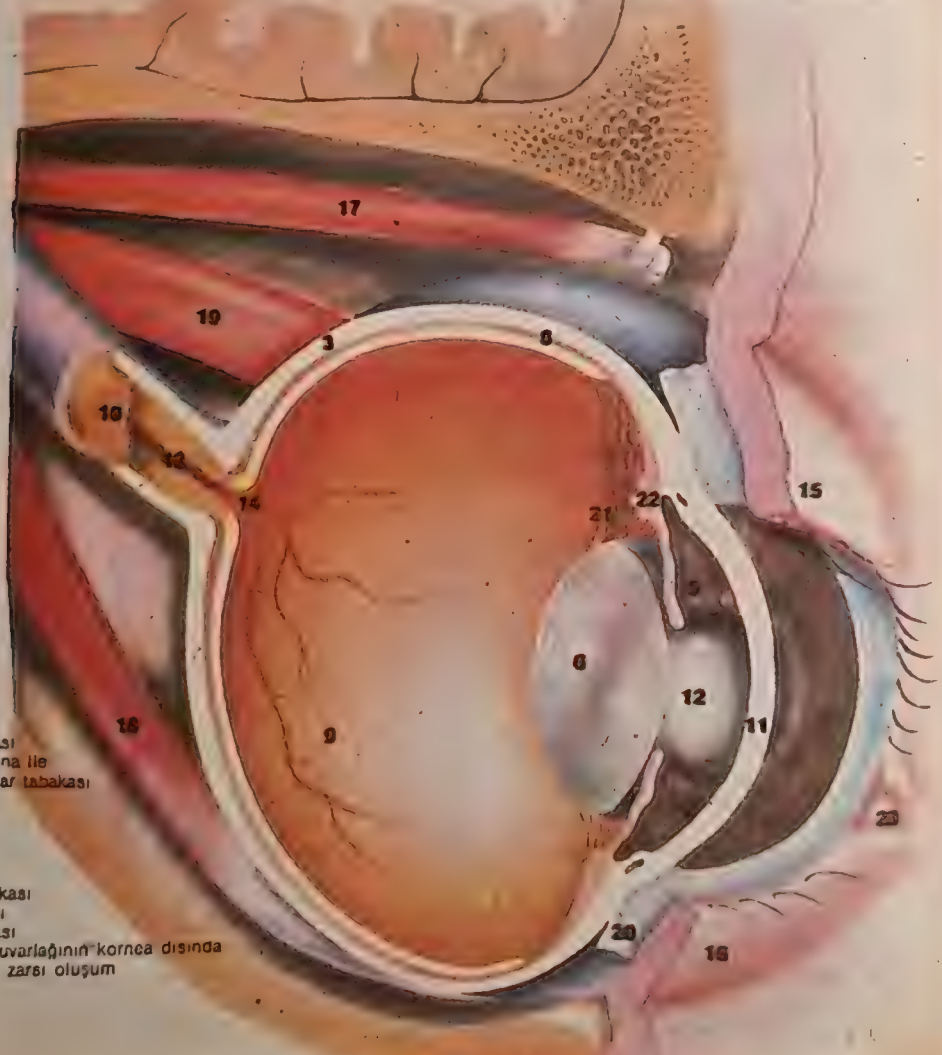
Göze baktığımızda ilk dikkatimizi çeken şey rengidir. Göze rengini veren bölümü **İris'tir.** İris'in içerdiği renk maddeleri; **pigment'ler**, doğum ve doğumu izleyen günlerde pek az sayıda oldukları için göz mavidir.

Daha sonra renk maddeleri, mavi gözlü çocuklarına hayretler içinde bakan anne ve babanın kendisinden bekledikleri görevi yerine getirir ve çocuğun soyundan gelenlere ters düşmeyen göz rengini belirlerler. Pigmentler yaşamın son yıllarına doğru da renk değiştirirler, ölümden sonra ise hemen bütün insanların göz rengi kahverengi-yeşile dönüşür.

İris, her iki gözde farklı renkli olabilir. Koyu renkli gözlerde pigment hücreleri daha fazladır ve tüm irise dağılmıştır, buna karşılık mavi gözlülerde pigment hücreleri irisin arka tarafında yer alırlar. Bu nedenle, mavi gözlerin koyu renkli gözlere oranla daha renkli gibi görünmesi bir yanılgıdır.

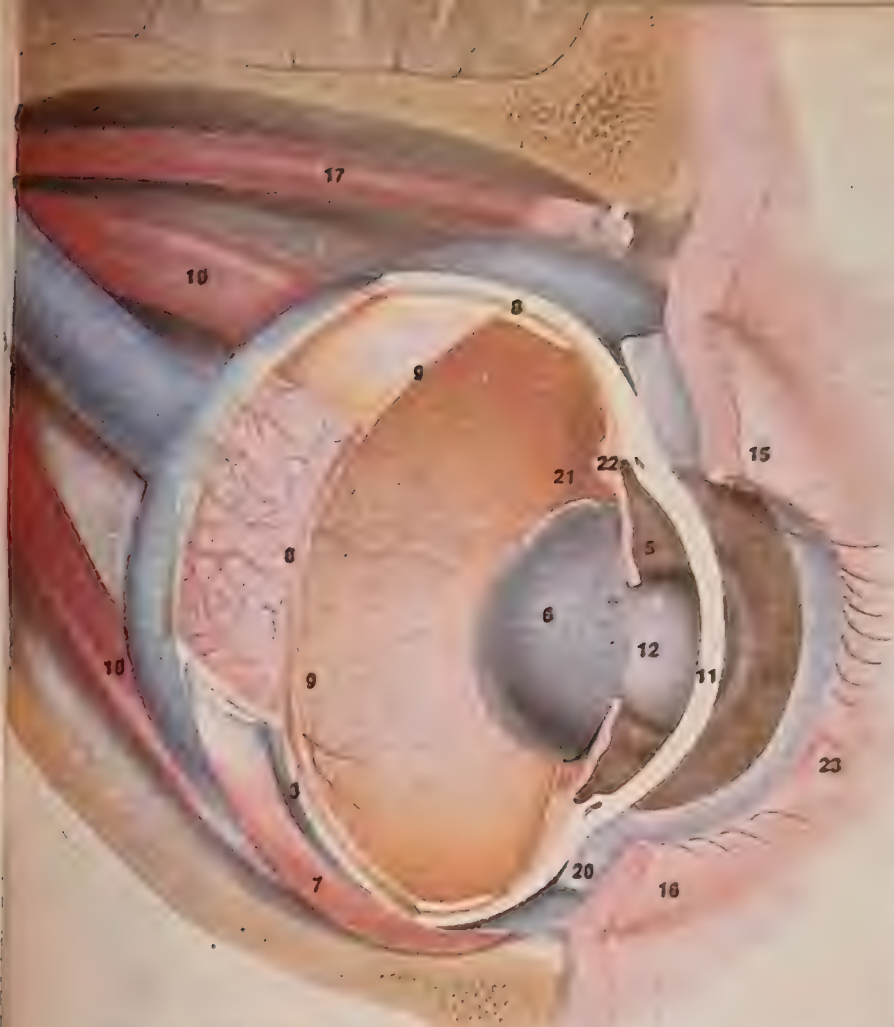
İrisin ön bölümündeki açıklığa pupil (**gözbebeği**) adı verilir. Pupil, Latincede küçük kız çocuğu anlamına gelir, bu sözcüğün gözbebeğine yakıştırılma nedeni, insanın, karşısındaki insanın gözbebeğinde küçük bir kız çocuğu gibi görünmesidir. Aynı düşünce, Türkçe'de gözbebeği sözcüğündeki **bebek**'in kullanılma nedeni olabilir. Pupil'in çapı, ışığın yoğunluğuna bağımlıdır, bakılan nesnenin nedeni olabilir. Pupil'in çapı, ışığın yoğunluğuna bağımlıdır, bakılan nesnenin uzaklığı da bir ölçüde etkendir.

Korku, ilgi ve çeşitli heyecanlar da pupil'in çapının değişmesine neden olabilir, parasempatik sinir sistemi pupil'i daraltır, sempatik sistem ise genişletir. İlginin pupil'i genişletmesine örnek, güzel bir kızın erkeklerde %. 30 oranında pupil genişlemesine yol açmasıdır. Pupil'in büyüklüğü öteden beri erkeklerin hem ilgisini çeker, hem



3 Sklera (Gözakı)
~~5 İris~~
6 Mercek
7 Obliquus inferior kası
8 Koroidea; gözün retina ile sklera arasındaki damar tabakası
9 Retina
11 Kornea (Gözcamı)
12 Pupil
15 Üst gözkapağı
16 Alt gözkapağı
17 Obliquus superior kası
18 Rectus inferior kası
19 Rectus medialis kası
20 Konjonktiva; göz yuvarlağının kornea dışında kalan iç yüzünü örten zarsı oluşum
21 Radial lifler
22 Kirpiksi çıkıntılar
23 Gözyaşı arkçığı

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



3 Sklera (Gözakı)
5 İris
6 Mercek
8 Koroidea; gözün retina ile sklera arasındaki damar tabakası
9 Retina
10 Optik sinir (Görme sinir)
11 Kornea (Gözcamı)
12 Pupil
13 Retinayı besleyici damar
14 Kör nokta
15 Üst gözkapağı
16 Alt gözkapağı
17 Obliquus superior kası
18 Rectus inferior kası
19 Rectus medialis kası
20 Konjonktiva; göz yuvarlağının kornea dışında kalan iç yüzünü örten zarsı oluşum
21 Radial lifler
22 Kirpiksi çıkıntılar
23 Gözyaşı arkçığı

de ilgilendiklerini belli eder. Pupil'leri büyütülmüş kadın resimleri, normale oranla erkeklerin daha çok ilgisini çeker. Reklamcılar bu olguyu pek iyi bilir ve kullanırlar.

Kadınlar da ilişki kurma aşamasında ilgi çekici olmak için geçtiğimiz yüzyıllarda güzelavrat otu'nun (**belladonna**) pupil büyütücü (**dilatatif: açıcı genişletici**) etkisinden yararlanmışlardır. Bitkinin adı da kullanana sağladığı albeniden ötürüdür.

İnsan, pupil'ini ilaç kullanmaksızın istemli olarak büyütemez. Bu, istemdışı çalışan kaslarca sağlanır. Aynı kaslar, pupil'in küçülmesine de neden olurlar. Pupil çapı normal olarak 2.5 ile 4 mm. arasında değişir, anormal vakalarda 1.5 ile 8 mm'lik pupillere de rastlanmıştır.

Gözde, gözbebeğini büyültüp küçültmek dışında çalışan birçok kas bulunmaktadır. Göz ile refleks niteliğinde bir dizi hareket de yapılır. Örneğin, kirpiklere dokunmak refleks niteliğinde göz kapaklarını indirmeye neden olur.

Göz kapakları, göz yuvarlağının (**Bulbus oculi**) önünde yerleşik, aşağı indirilebilen deri perdeleridir. Bazı tıp uzmanlarına göre, bebeklerde, altı aylık oluncaya kadar gerçek anlamda göz kırpma görülmez. İnsan dahil, birçok omurgalı canlı göz kırpabilir, omurgasızlar ise göz kırpmazlar.

Kediler, insana oranla daha ağır göz kırpar. İnsanda göz kırpma süresi, görme işlemini engellemeyecek kadardır: 0.3 veya 0.4 saniye, işlem her 2 ile 10 saniyede bir tekrarlanır. Göz kırpıldığında, etkisi 0.15 saniye kadar sürer. Her kırpma arasında 6 saniye olduğu varsayılırsa, yapılacak basit bir hesaplama, insanın uyanık olduğu saatler boyunca yaklaşık yarım saatini gözü kapalı geçirdiği ortaya çıkar.

Göz kırpmamayı iradi olarak bir dakikadan fazlaya çıkartmakta zorlanan insanoğlu, su altında bu süreyi rahatça beş dakikaya uzatabilir.

Göz ile göz kapakları arasında çok ince bir sıvı tabakası bulunur. Gözyaşı adı verilen bu sıvı, her gözün üst dış yanında yerleşik gözyaşı bezlerince üretilir. Yakında yerleşik **Meibomian bezcikleri** de gözyaşının çabuk buharlaşmasını önleyici yağlı sıvılarını gözyaşına katarlar.

Gözün sıcak bir organ olmasına, sık sık kırpılmasına, havayla uzun süreli temasına karşılık gözyaşının üretim miktarı pek azdır: Günde, bir gramın 2/3 veya 2/4'ü kadar. Miktar, gülme, uzun uzun esneme, kusma,

göze yabancı cisim konması, gazlar veya vücuda giren kimyasal maddeler ve duygusal olgulardan ötürü artar. **"Hüngür hüngür"** ağlamanın ürettirdiği gözyaşı 0.5-0.7 gram kadardır.

Gözyaşı diğer bazı canlılarda da salgılanmaktaysa da duygusal faktörlerden ötürü ağlayan tek canlı insandır.

Gözyaşı, göz yuvarlağının ön yüzeyinin kurumasını, mikrop kapmasını ve bu bölüme gelecek yabancı cisimlerin kaygan ortamda gözün kenarına taşınarak çıkmasını sağlar. Bakteri öldürücü bir madde olan **Lisozim,** tükürük ve sümüğün yanı sıra gözyaşında da vardır, doğal bir antiseptik olan bu madde ilk olarak **Penisilin**'i keşfeden **Alexander Fleming** tarafından, öğrencilerinin gözüne limon sıkarak toplanıp inceleme konusu yapılmıştır.

Hastalıkların genellikle Lisozim'i yenecek kadar güçlü mikroplar taşıması, bu maddenin tedavi amacıyla kullanımını yeterli kılmaz. Normal dışı miktarda gözyaşı üretilince Lisozim'in beher gramda bulunan oranı da azalır.

Göz kapaklarının içi konjonktiva adı verilen sümüksü bir dokuyla **(mukosa)** kaplıdır. Esnek bir katman olan konjonktiva göz yuvarlağının önüne doğru kıvrılır ve küçük bir kesecik oluşturur.

Göz kapaklarının serbest kenarının deri kıyısında 100-150, alt kapak kenarının deri kıyısında da 75 kadar kirpik **(Cilia)** adı verilen kıl uzantıları bulunur.

Üstteki kirpikler 8-12, alttakiler ise 6-8 mm. kadardır, göz makyajı yapanlarca iyi bilinen bu olguya karşılık bilinmeyen, kirpiklerin belirli bir ömürleri olduğu, bunun da 100-150 gün kadar sürdüğüdür. Kirpikler iki veya üç sıra halinde dizilidir. Kirpiklere dokunmak, göz kapaklarının refleks sonucu kapanmasına neden olur.

Göz yuvarlağı 24 mm. çapındadır ve opak duvarlar ile saydam bir iç kitleden oluşur. Duvarların sağlam yapılı dış tabakası gözakı **(Sclera)** adıyla anılır. On tarafta gözakının yerini saydam tabaka alır. Saydam tabakanın altında, ortasında gözbebeği **(pupil)** deliği olan renkli iris yerleşiktir, hemen ardında da göz merceği bulunmaktadır. İris, göz yuvarlağı duvarının orta tabakasının, diğer adıyla **koroid** katmanın bir parçasıdır; saydam olmamasının nedeni ise yukarıda belirtilen pigment hücreleridir.

Gözün arka duvarının iç yüzeyini retina oluşturur. **Retina,** gözün damar tabakasının iç yüzüne komşudur ve görme sinirinin göz yuvarlağına girdiği noktadan başlar, gözbebeğine kadar uzanır.

Bu tabakanın ora serrata adı verilen noktanın önünde kalan bölümü ile arkasında kalan bölümü arasında yapısal ve işlevsel farklılıklar vardır: Ön bölüme **görmeyen parça,** arka bölüme ise **gören parça** adı verilir.

Gören parçası, temelde bir sinir katmanıdır ve optik sinirden ora serrata'ya kadardır. Oldukça ince, önde 0.1, ortada 0.2, arkada 0.4 mm. olan bu parça saydamdır. Aydınlıkta incelendiğinde renksiz, karanlıkta ise **retina erguvanı** (ya da **Rhodopsin**) denilen pembe-kırmızı pigmentlerden ötürü bir kırmızılık gösterir. Ölü retinada bu renk değişir, esmerleşip donuklaşır, dokunulduğunda da çabuk yırtılır.

Işığa duyarlı hücreler retinada yer alır. Bu hücreler, ışıkla kimyasal değişim gösteren pigmentleri içerir. Kimyasal değişme, duyu hücrelerine bağlı sinir uçlarını uyarır. İki tür duyu hücresi bulunmaktadır: Küçük, çubuk biçimli ve özellikle karanlıkta görmeyi sağlayan, olağanüstü duyarlı **rod**'lar ve yalnızca mavi, yeşil ve kırmızı renklere duyarlı olan **koni**'ler. İnsan gözünde ortalama olarak 125.000 rod, 7.000.000 koni bulunmaktadır. Bu birkaç milyon alıcı (reseptör) hücrenin duyumlarını beyine yalnızca 800.000 sinir lifinden oluşan görme siniri iletir.

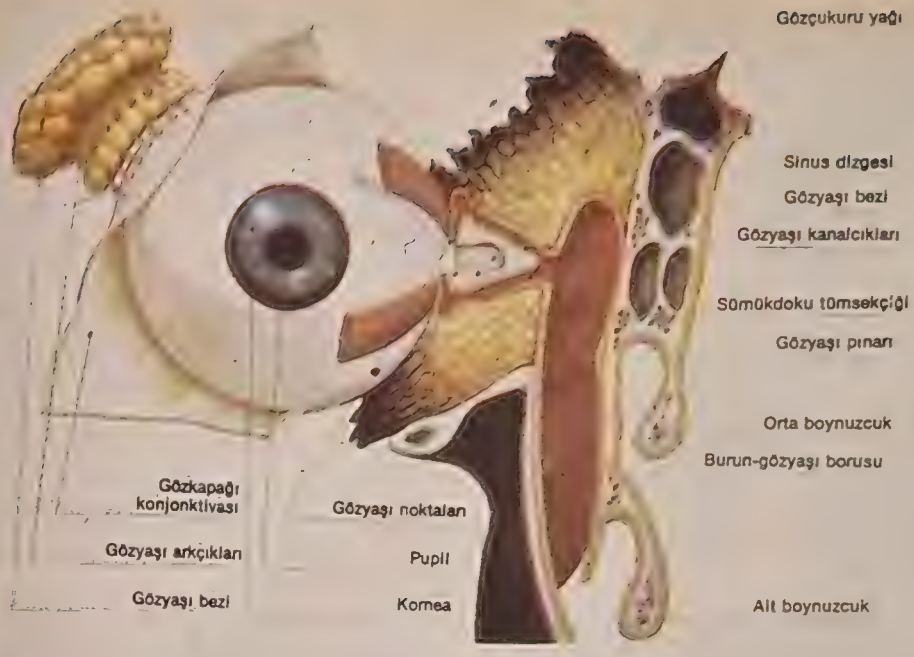
Görme sinirinin gözü terk ettiği nokta, kör noktadır, burada hiçbir alıcı hücre bulunmaz. Varlığı 1668 yılında keşfedilen kör nokta, birbirinden yaklaşık 8 cm. uzaklıktaki iki noktaya bakacak herkes tarafından bulunabilir.

Rod'lar insan gözündeki retinanın hemen her tarafına dağılmıştır. Işık kaynağı, rod'lardaki Rhodopsin'in rengini değiştirir; pembe-kırmızıdan beyaza dönüştürür.

Bu renk değiştirme işlemi, bir volt'un birkaç milyonda biri kadar zayıflıkta bir elektrik akımı oluşturur, görme sinirince saatte 500 km'lik bir hızla beyine ulaştırılan bu elektriksel sinyaller, beyinde yorumlanmakta ve görülen ışık kaynağının ne olduğu belirlenmektedir. Rod'ların özellikle geceleri görmeye yaradıkları ve grinin binlerce tonuna duyarlı oldukları bilinmektedir.

Koniler ise yalnızca mavi, yeşil ve kırmızı renklere duyarlıdır. Beyin, bu hücrelerden gelen farklı uyarıların karışımından bütün renkleri elde edebilir. Koni'ler, retinada,

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kitap



Gözküresinin ilişkileri

özellikle fovea adı verilen bölgede toplanmıştır.

Bu sarımtırak, yuvarlak ve toplu iğne başı büyüklüğündeki çukurlar, retinada, sarı leke adı verilen yörede yüksek yoğunluğa erişirler. Sarı lekenin **fovea** dışında kalan bölümlerinde **konik** ve **çubuk hücreler** (rod'lar) bulunabilir.

En ayrıntılı ve net görüşün foveada elde edilmesinin nedeni, buradaki konik hücrelerin parlak ışığa karşı çok duyarlı olmasıdır. Retina dışında bu hücrelerin azlığından ötürü ayrıntılar ve renkler iyi ayırdedilemezler. **Fovea,** okumak, yakından iş yapmak gibi ince ve detay görmekle ilgilidir ve renkli görmenin de merkezidir.

Bu bölgenin doğuştan hasarlı veya gelişmemiş olması, insanın monokromatik görmesine yol açar. Bu, tam renk körlüğüdür, bütün renkler birbirine karıştırılır ve hiçbirisi ayırdedilemez. Köpeklerde de benzer bir olgu gözlenir; köpekler siyah ve beyaz dışında başka hiçbir renk göremezler.

Yaşamlarını gündüz sürdüren kuşlarda koniler, gece kuşlarında ise rod'lar daha fazladır. Genellikle gündüz faal olan insanoğlunda neden rodların önemli bir sayıya erişmiş olduğu henüz cevaplandırılamamıştır.

Birçok hayvanın gözü geceleri ışıldar. Bu pırıltı, retinanın pigmentli kısmı olan rapetum'un ışığı yansıtma özelliğinden kaynaklanır. Leonardo da Vinci'nin karşı çıktığı görüşün, yani gözün ışık kaynağı olmadığı yanılgısının kaynağı da bu olgudur. İnsan gözü de geceleri, ışık kaynağına yakın olduğu takdirde parlar. Bu pırıltıyı görebilmek için gözlemi yapacak diğer kişinin de ışığa yakın olması önkoşuldur.

Basite indirgemek amacıyla, göz, filmin retina yerine geçtiği bir fotoğraf makinesi olarak düşünülebilir. Göz merceğinin işlevi, makinedeki ile eştir. Boşluktaki tek bir noktadan çıkan ışınlar tekrar bir noktada toplanacak şekilde mercek tarafından kırıldığı için retinaya düşen görüntü, terstir ve küçültülmüştür. Fotoğraf makinesinde odak uzaklığı ayarlanarak objektif ile film arasındaki aralık artırılabilir veya küçültülebilir.

Gözde retina ile mercek arası uzaklık hep aynıdır, değişmez, bu nedenle makinedeki gibi bir ayar yapılamaz. Buna karşılık göz, makinenin merceğinin başaramadığını yapar: Kendi kendisini ayarlar, göz merceği daha dış bükeyleşerek imgeyi yaklaştırır.

Bu olgu, göz uyumu adını alır. Uzaktaki nesnelerin net algılanabilmesi için mercek çevresindeki büzücü kasın kasılması gerekir. Uzaktaki nesnelere baktıktan hemen sonra çok yakındaki bir diğer nesneyi bir anda net göremememizin nedeni kasılma ve gevşeme ve merceğin ayarının yapılması için belirli bir sürenin gerekmesidir.

Yine aynı nedenden ötürü, insan, hem uzaktaki hem de yakındaki nesneleri aynı anda net olarak göremez. Normal bakış, sürekli olarak yakın ve uzak nesneler arasında değiştiği ama bu arada nesnelerin değişmediklerini bildiğimiz için retinadaki imgelerin bulanıklığı bizi kaygılandırmaz. Bu olgunun günlük yaşamdaki en önemli rolü trafikte görülür: Gözlenen nesne hem diğer araçlardır, hem de kullandığımız arabanın kendi-

sidir. Bir şoför pek seyrek olarak kullandığı arabanın göstergelerine (**yakın plana**) bakar, dikkati uzaktaki nesnelere (**diğer araçlara**) toplanmıştır.

Yakın plandaki işlerini sürdürmek için şoför aracını tanımaktaki deneyim birikimine güvenir, bakarak görmesi gerekmez, net olmayan imgeler yeterli sayılır.

Görme keskinliğinin azalması, **Snellen tablosu** ile ölçülür. Üç metre arayla duran 1.80 m. boyundaki iki adam, birbirlerinin retinasında yalnızca 1 cm. boyunda birer ters şekil olarak belirirler.

Snellen tablosunda altı metre uzaklıkta yerleşik harfler 8.75 mm. büyüklüğünde, eşit boydadır. Bu büyüklükteki harfler, 1 derecenin 1/12'si olan 5 dakikalık bir açıyı oluştururlar. Bu açı ile harfler bakan kişinin retinasında 0.025 mm. büyüklüğünde bir imge oluştururlar. Görme duyusu tam ve sağlıklıysa, beyinin ve retinanın bu büyüklükteki hayalleri ayırdedebilmesi gerekir.

Kornea, göz yuvarlağının dış katmanının bir parçası olduğu gibi, göze giren ışığı kırmaya yarayan ortamların birincisidir. 40 diyoptrilik bir merceğin görevini gören kornea'nın çevresi 1 mm, ortası ise 0.7 mm kalınlığındadır. Gözün, ışığı kıran diğer ortamları göz merceği **(Lens)**, **camsı cisim (Corpus vitreum)** ve **suysu humor'dur (Humor aqueus)**.

Göz merceği bikonveks biçimlidir, camsı cismin önünde, irisin ardında yerleşiktir. Merceğin ışık kırma yeteneği gençlerde 7 ile 14 diyoptri arasında değişir. Merceğin kalınlığı 4 mm, çapı ise 9-10 mm'dir. Ağırlığı 20-25 santigram kadar olan merceğin gözün uyumu sırasında çok önemli bir görevi vardır, kalınlığı bu işlem süresince artar veya azalır.

Göz merceği gençlerde oldukça elastiktir, bir kristal parçası gibi saydamdır, sert sayılmaz. Yaşlılarda saydamlık azalır, donuk veya saman sarısı renge dönüşür, sertleşir **(Katarakt)**. Mercekte kan ve sinir bulunmaz. İki tarafında yerleşik sıvılarla desteklenen merceğin temel hastalığı olan katarakt'ı, önce, kişinin uçuşan toz zerreciklerini hareketsiz olarak görmesiyle teşhis olasıdır. Sağlıklı bir göz bu zerrelerin dalgalanma ve kıpırdanma hallerini fark edebilir, katarakt'lı ise fark edemez.

Merceğin odaklama işlemi, merceğe bağlı olan kasların kasılarak veya gevşeyerek, merceğin kalınlığını artırma veya azaltmasıyla gerçekleşir. Merceği tutan, yöneten kaslar, insan vücudundaki en güçlü kaslar arasındadır. Günde ortalama olarak 100.000 kez kasılan bu kasların yaptığı iş — bir kıyaslama örneği olarak — bacak kaslarına yaptırmak için günde 80 km. yürümek gerekir. Bu denli yüksek kasılma sayısı normal sayılmalıdır, çünkü insan gözü hiçbir zaman sabit kalmaz, başın her oynatılışında yeniden uyum yapmak zorundadır.

Bu yetmiyormuş gibi gözün kendisi de — doğal olarak mercek de — kımıldar ve sürekli titrer. Bu kımıldamalarda yalnızca birkaç saniyelik bir açı söz konusu olmasına karşılık, devamlı hareket, retinaya düşen ışık şekillerinin de sürekli değişimine neden olur. Eğer insan gözünün sabit kalması sağlanabilse, görme yeteneğinin kısa sürede kaybolabileceği kuşkusuzdur, bunun nedeni, böyle bir durumda retinanın sürekli aynı bölümüne düşecek uyarımın gözün alıcı hücrelerini kısa sürede yoracak olmasıdır.

İdeal yapılı bir göz **(Emetropik göz)** uzaktaki nesneleri görebilmek için gerekli görme keskinliğini gevşek, yani uyum yapmamış bir mercekle sağlar. Herkesin gözü böyle ideal bir yapıda olamaz. Göz yuvarlağının anormal şekilde kısa olduğu durumlarda, göz merceğinin içbükeyliği artırılarak imge biraz öne alınabilir. Bu durum yakın nesneleri net görmekte zorluğa neden olur, **hipermetropi** adı verilen bu rahatsızlık imgeyi öne doğru kaydıran **pozitif mercekli gözlükler** ile düzeltilebilir.

Göz kusurlarından ötürü renk algılamada farklılaşma

1 Normal gözün gördüğü renk demeti
2 Kırmızı renge duyarsız gözün gördüğü renk demeti
3 Yeşil renge duyarsız gözün gördüğü renk demeti
Bu kusur, kırmızı ile sarıyı ayırdetme olanağını engeller

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir hediyesidir.

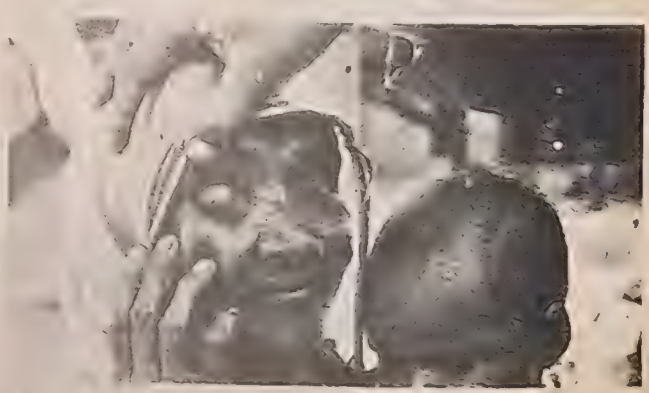
Goze yapılan cerrahî müdahalelerde hekim mikrocerrahî aygıtlarına örneğin bir mikroskopa gerek duyabilir

Normalden uzun yapılı bir göz yuvarlağında ise merceğin uyumu yukardakinin tam tersi sonuç verir, uzaktaki nesneler net görülemez. Yakın nesnelerin normal olarak göz merceğinin hayli arkasında bir imge oluşturduğu bu duruma **miyopi** denir. Miyoplar bu nedenle yakını normal insanlardan daha iyi görebilirler. Miyopluğun tedavisi, göz merceğinin etkisini azaltan ve imgeyi geriye kaydıran **negatif mercekli gözlükler** ile yapılabilir.

Her iki hastalığın tedavisi, doktor denetimi sonucu kararlaştırılacak olan gözlük veya **lens** kullanımıyla yapılır. Gözlük kullanılması gereken kişinin salt estetik kaygıdan ötürü lens kullanmak istemesi, göz sağlığı için uygun olup olmadığına hekimin vereceği karardan daha sonra gelen önemdedir. Lensin üzerine oturduğu saydam tabaka çok duyarlı olduğu için lens'ler tahrişe yol açabilir. Merceklerin ansızın düşmesi, kaybolması, takılması, çıkartılması, temizlenmesi kullanana gözlükten daha çok sorun yaratabilir.

Göz merceğinin uyum yapmakta güçlük çekmesi, özellikle yaşlılarda görülür. **Presbiyopi** adı verilen bu durumda yaşlılar, okudukları yazıları giderek daha uzakta tutmaya eğilimlidirler. Pozitif mercekli gözlükler bu soruna bir çözüm getirebilirler. Uzağı görmek için bir ölçüde fazla gelebilecek olan bu gözlüklerin yalnızca okumak için kullanılması yerinde olur. Eğer bu rahatsızlık bir miyopta ortaya çıkarsa, kullanılacak gözlük sayısı artar; bir okuma gözlüğü, bir de uzağı görmek için gözlük gereklidir. Bu iki işlevi, bifokal bir tek gözlükte toplamak da olasıdır, üst kısım uzağı görmede, alt kısım ise okumada kullanılır.

Göz merceği her yönde eş yuvarlaklıkta değil ise ortaya çıkan sorun **astigmatizm'dir.** Bu da bir gözlük kullanarak **çözümlenebilir.** Astigmatlar nesneleri uzamış olarak görürler, bu konuda en sık verilen örnek ressam El Greco'dur. El Greco'nun resimlerindeki



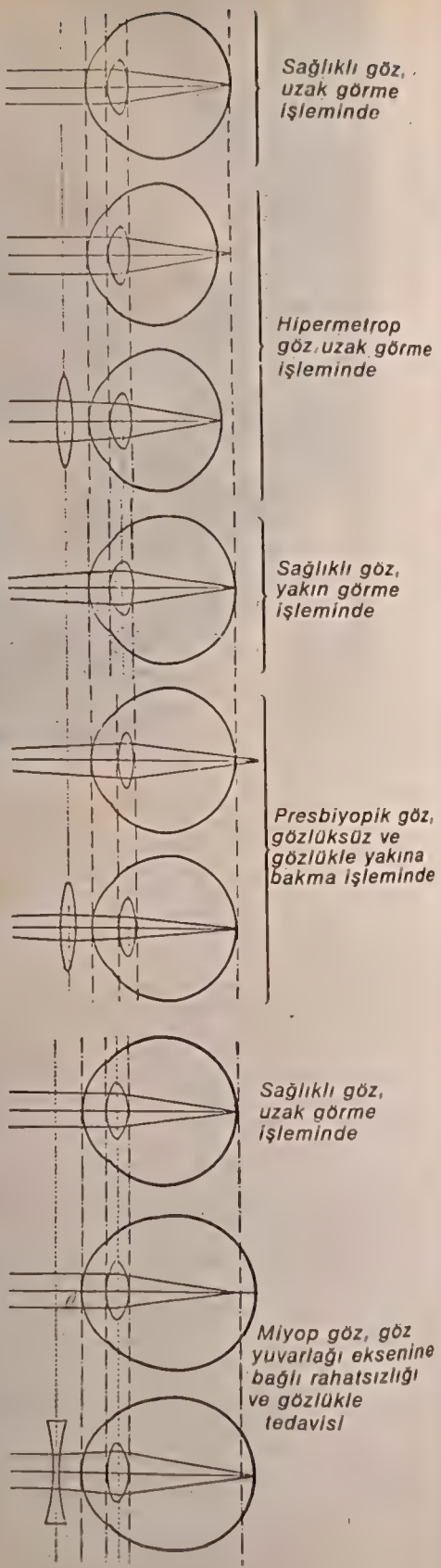
Trahoma, çağdaş dünyanın henüz üstesinden gelemediği bir hastalıktır ve erken tanıyı gerektirir

Retina'da yerleşik rod ve konilerin dağılımı

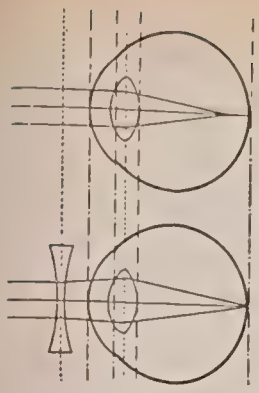
kişilerin normalden uzun yapıları sanatçının astigmat olup olmadığı tartışmasının yıllarca sürmesine neden olmuş, sonuçta, resimdeki bazı diğer detaylardan ötürü bunun sanatçının üslûbu olduğu anlaşılmıştır.

Gözün kendisi de hareket etmesine karşılık, başı hızla çevirme sırasında göz hiçbir şey göremez. Bu olgunun saptanması ancak duyarlı aygıtlarla başarılmıştır. Gözün bir sözcükte ya da noktalama işaretinde 1/5 veya 1/3 saniyeden uzun süre takılmasını gerektiren okuma işleminde de hareket vardır. Bu işlemdeki kımıldama fazla hızlı olursa göz, hareket süresince hiçbir şey okuyamaz. Yüksek sesle okuyan bir kişinin gözleri, okunan kısmın daha ilerisindedir. Işık ansızın kapatılacak olursa insanın yaklaşık beş kelime daha okuduğu, daha doğrusu söylediği görülecektir.

Renk körlüğü çoğunlukla doğuştan gelen **(congenital)** bir bozukluktur ve retina katmanındaki konilerin metabolizma bozukluklarından kaynaklanır. Dört adedine daha fazla rastlanmasına karşılık, renk körlüğüyle ilgili altı bozukluk vardır. Normal renk görüşü, kırmızı, yeşil, mavi renklerden oluşur, bunların karışımı 250'den fazla rengin algılanmasını sağlar. Renk körü kişi ya üç temel renkten birisini zayıf seçer, ya yalnızca iki değişkeni algılar, ya da üç rengi birbirine karıştırır ve bulanık bir renk olarak görür. Bu üç çeşit bozukluk üç, iki veya bir renk algılanmasına göre trikromatik dikromatik ve monokromatik olarak adlandırılır.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Miyop göz, göz merceğinin yetersizliğine bağlı rahatsızlığı ve gözlükle tedavisi

Şaşı kişinin yakını görememe sorunu varsa, içe doğru şaşılık ortaya çıkabilir. Uzağı görememek söz konusuysa, dışa doğru şaşılık görülür. Tek gözde şaşılık olması ender rastlanan bir hastalıktır. Tedavi, hastalığın ortaya çıktığı dönemde başlamalı ve hastanın hasta gözü kullanması sağlanmalıdır. Bu amaçla sağlıklı gözün önüne olduk-ça koyu renkli bir cam yerleştirilir ve hekimin önerdiği göz egzersizleri hasta göze yaptırılır. Şaşılık tedavisinde ameliyat da bir çözüm olabilir. Şehlâlık önemli bir rahatsızlık değilse de hekim denetiminde mutlak yarar vardır.

Her grupta üç çeşit değişken olduğuna göre, üç çeşit alt grup ortaya çıkar. Böylece renk körlükleri sıralaması şu düzendedir: **Trikromatik; Protanomali** kırmızı zayıflığıdır, **Döteranomali** yeşil, **Tritanomali** ise mavi zayıflığıdır. **Dikromatik** grubunda; **Protanopi** kırmızı körlüğüdür, **Döteranopi** yeşil, **Tritanopi** ise mavi körlüğüdür. **Monokromatik körlük** pek ender görülen ve bütün renklerin karıştırıldığı göz hastalığıdır. Renk körlüğü erkeklerde kadınlardan daha çok görülür. Hastalık kırsal kesimde kentlere oranla daha az görülür, örneğin Eskimolarda renk körlüğü dünyadaki en düşük sayıdadır. Alkoliklerde ise daha fazla görülür.

Renk körlüğü ilginç bir olgudur: Renk körleri, doğal ve askerî kamuflajları daha çabuk farkederler. Renk körü böcekbilimciler saklanmış böcekleri görmekte meslektaşlarına oranla daha başarılıdır. Nihayet, hemen herkes bir ölçüde renk körüdür: Işık azalınca, örneğin akşam üzeri, kırmızıyı ayırt etme yeteneği azalır, hatta yok olur. Sabahları ise ilkönce mavi renk ayırt edilir.

Kör kişi "Görmenin gerekli olduğu işlerden hiçbirisini yapamayan insandır." Bilimsel açıdan körlük, insanda normalin 1/30'un altında görme keskinliği veya % 10'un altında görme alanı ile tanımlanır. Körlüğün yaygın görüntüsü **sarı leke (fovea centralis)** alanında hastalıktır. **Onkoserlasis** (Sineklerin neden olduğu ve taşıdıkları parazitlerle bulaşan hastalık), **trahom** çiçek hastalıkları ve yetersiz, kötü beslenme her yıl yeni körler yaratmaktadır. Trahom erken teşhis ve tedavi ile önlenebilir bir hastalıktır. Retinanın kapacağı her hastalık ciddidir, hekim denetimini gerektirir ve tedaviden yoksunluk körlüğe yol açabilir. Retinayı zedeleyen hastalıklardan birisi glokom'dur. Yüksek tansiyon ya da şeker hastalığı nedeniyle damar zedelenmesi, göz yuvarlağı içindeki sıvının basıncının artması retinayı zedeler. Oluşan basınç, küçük bir ağırlığın etkisiyle göz yuvarlağının ne kadar basılabildiğini ölçen bir araç olan tonometre ile saptanabilir.

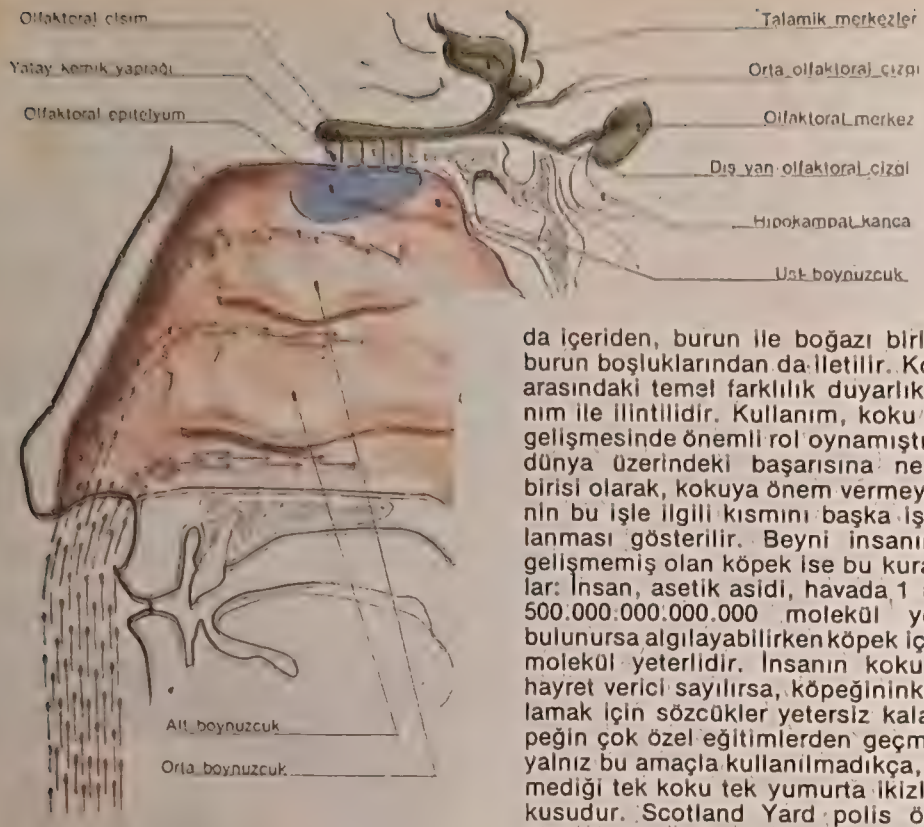
Göz ve göz kapaklarının hareketleri bazı kafa sinirlerince denetlenir. Bu sinirlerdeki bozukluklar, belirtileri göz kapağı düşmesi veya **şaşılık** olan kas felcine kadar uzanabilir. Şaşılığın başka nedenleri de olabilir.

Lens kullanımı, estetik kaygılardan ötürü yaygınlaşmaktaysa da gerçekte önemli olan, gözü bozuk kişinin gözlük kullanımından daha fazla süreli yarar sağlayıp sağlayamayacağının hekimce saptanmasıdır

Koku Organı (Organum Olfactus)

Doğadaki canlıların çeşitli koku algılama biçimleri vardır. Suda yaşayan omurgalı hayvanlarda koku duyusu baş ve gözlerin hemen önünde yerleşik, duyu hücreleriyle kaplı iki küçük oyukta yer alır. Yılanlar ise dilleri ile koku alırlar. Çatallı dil geri çekildiğinde, uç kısmı **Jacobson organına** girer, koku veren hücreler, bu organı örten duyu hücrelerini uyarırlar.

Memelilerde koku duyusu, burun boşluğunun arkasında yer alır. Burun çekme, yani



koklama hareketi, hava akımının burun içinde girdap gibi dönmesine yol açar, kokulu maddeler böylece duyu hücreleri boyunca hareket edebilir. Memelilerin çoğunda çok güçlü koku alma duyusu bulunur. Bu canlıların burunları genellikle ıslaktır (örneğin köpeğin burnu) böylece, buharlaşma burunlarının belli bir yanını serinlettiği için memeliler, rüzgârın yönünü saptayabilir ve koku kaynağını izleyebilirler. İnsan, ne yazık ki, bu özelliğin dışında kalmaktadır.

İnsanın koku duyusu yukarıda sözü edilen memeli hayvanlardaki kadar gelişmiş olmasa da hayranlık uyandıracak denli mükemmel yapılıdır. Koku duyusu çok doğru ve kesin olarak algılanır ve bu duyunun hafızası da çok uzun sürelidir, kalıcıdır. İnsanlar binlerce değişik kokuyu ayırdedebilmesine karşılık, belli bir kokunun bilincini o kokuyu tanımamış bir kişiye anlatabilmek; tanımlayabilmek üstesinden gelinemeyecek kadar zordur. Kör bir insana rengi tanımlamak ne kadar zorsa, fil derisinin kokusu veya ıslak mercan kokusunu anlatmak da o kadar zordur. Koku ve tat arasındaki farklılığı belirtebilmek de yine aynı güçlükleri doğurur. Tadını aldığımızı sandığımız birçok nesnenin kokusunu aldığımız bir gerçektir. Bu durumun kanıtı, şiddetli bir nezle sırasında koku alma duyusunun azalmasından ötürü tad alamamamızdır.

Kokular, koku organına yalnızca dışarıdan soluk alma yoluyla ulaşmaz aynı zamanda içeriden, burun ile boğazı birleştiren iç burun boşluklarından da iletilir. Koku ile tat arasındaki temel farklılık duyarlık ve kullanım ile ilintilidir. Kullanım, koku organının gelişmesinde önemli rol oynamıştır. İnsanın dünya üzerindeki başarısına nedenlerden birisi olarak, kokuya önem vermeyip, beyninin bu işle ilgili kısmını başka işlerde kullanması gösterilir. Beyni insanınki kadar gelişmemiş olan köpek ise bu kuramı kanıtlar: İnsan, asetik asidi, havada 1 m3 içinde 500.000.000.000.000 molekül yoğunlukta bulunursa algılayabilirken köpek için 200.000 molekül yeterlidir. İnsanın koku yeteneği hayret verici sayılırsa, köpeğininkini tanımlamak için sözcükler yetersiz kalabilir. Köpeğin çok özel eğitimlerden geçmedikçe ve yalnız bu amaçla kullanılmadıkça, ayırt edemediği tek koku tek yumurta ikizlerinin kokusudur. Scotland Yard polis örgütü her olasılığa karşı bu iş için bir tek köpeği özel olarak yetiştirmiştir.

19. yüzyılda yapılan bir kokular sınıflandırılması, henüz karşıt bir kuram geliştirilmediği için geçerliliğini korumaktadır. Dokuz gruplu bu sınıflandırma karşılığında koku organında dokuz ayrı tip alıcı bulunduğu sanılmaktadır. Sınıflandırma şöyledir:

1 Meyve (Etheral) 2 Kâfuru, badem (Aromatik) 3 Çiçek (Fragrant)
4 Misk (Ambrosiyal) 5 Yanık (Empiromatik) 6 Peynir, ter, yağ (Kaprilik) 7 Tahtakurusu (Repulsiv) 8 Çürük et ve bitki, dışkı (Nösetink) 9 Sarmısak, klor, kükürt (Alyeşiz).

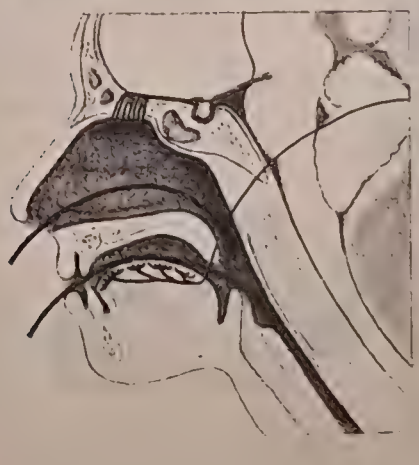
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kolan

Koku olgusunun temel sorunlarını henüz çözememiş olmamıza karşın, her koku organının dokuz tür alıcıdan daha fazla sayıda alıcıya sahip olduğu sanılmaktadır. İnsan burnunun en az 14, buna karşılık köpeğin 30 dolaylarında koku alıcısı olduğu sanılmaktadır. Tüm bu varsayımlar, burnun aynen bir bilgisayar gibi evet-hayır prensipleri doğrultusunda çalıştığı sonucunu ortaya koymaktadır. Belirli bir koku, belirli bir koku alıcıda ya bir uyarım oluşturacak veya oluşturmayacaktır. Bu tür bir çalışma, sinir sisteminin ya hep ya hiç prensibine de yakın olduğu için kabul edilebilirlik sınırları içindedir. Burunun ayırdetme yeteneği ise ilgi uyandıracak denli geniştir, deneyimli bir burun 10.000 çeşit kokuyu birbirinden ayırdedebilir.

Doğada temel renkler olduğu gibi temel kokuların da bulunması kabul edilebilir bir görüştür. Çeşitli etkenlerle, temel kokular karışarak diğer kokuları oluşturuyor olabilir. Beyin de bu temel kokuları algılayarak, karışımlarından beyince tamamlanarak ayırdedilen kokuları ortaya çıkartıyor olabilir. Koku yoluyla algılanan uyarıların, bellekte yerleşik olayları veya imgeleri hatırlattığı saptanmıştır. Yakın dönemde yapılan araştırmalar, kokunun, insanlar arasında korkuyu, dostluğu, cinsel çekiciliği de etkilediğini kanıtlamıştır.

İnsan burnunun iç yüzeyi mukus tabaka ile kaplıdır. Bu, ciğerlere solunan havayla birlikte girebilecek toz ve bakterilerle yabancı zerreciklere karşı ilk engeldir. **Mukus** (sümük) salgılayan bezler açısından zengin olan bu tabaka, ciğerlere doğru yola çıkan havayı nemlendirir ve ısıtır. Ciğerler için gerekli 75-80 derece nemli ve 32.2 santigrad ısıdaki hava, normal bir yaz günü havasının eşdeğeridir.

Mukus tabakanın arasında kirpiksi hücreler yerleşiktir ve bu hücrelere bağlı olan



Burun ve boğazın hava yolları birbirine bağlıdır. Bu oluşum burun çekme ve sümkürmede algılanabilir

İspirtolu içkilerin çoğunun kokusu "Burun" adı verilen ve koku duyuları son derece gelişkin uzmanlarca denetlenerek, içkinin piyasaya verilebilecek olgunluğa erişip erişmediği saptanır

kıllar sürekli olarak dalgalanma hareketi yaparlar. Bu sayede mukus tabakası, burundan yutağın yumuşak damak üzerindeki bölümüne yönlendirilir. Yine bu ilerleme aracılığında, toz ve diğer zerrecikler boğaza kadar gelir ve yutulurlar. İnsanın bazen ağzında yutacak bir nesne olmamasına karşılık, ani ve hızlı nefes alarak yuttuğu oluşum, bu toz birikimidir. İnsan burnunda her yirmi dakikada bir yeni mukus tabakası oluştuğuna göre, yutkunma işleminin ortalama yarım saatte bir yapılması doğaldır.

Kış günlerinde, soğuk kirpiksi hücreleri ve kılları (**cilia'lar**) geçici felce uğratır. Bu durumda mukus geriye, boğaza doğru yönlendirileceği yerde, öne kayar ve burun damlaması adını verdiğimiz olguya neden olur.

Burnun her bir yarısı 3 burun boynuzcuğu tarafından dört kısıma ayrılmıştır. Boynuzcuklar, ciğerlere çekilen havanın ısıtılması sürecinde, en yalın tanımlamayla radyatör görevini üstlenirler.

Uçucu kimyasal maddelerin algılanması, burunun üst kısmında, üst burun boynuzcukları düzeyinde gerçekleşir. Burada, yaklaşık 2.5 cm2 yüzeyde, kokuya duyarlı mukoza bulunmaktadır. Asıl koku organı

olan bu mukoza çok sayıda özel hücreden oluşmaktadır. Bu hücrelerin uzantısı olan kıllar, sümük tabakasının üzerine çıkar ve sümükte çözülen kimyasal maddeler kıllara bağımlı olan hücreleri uyarabilir. Her hücreden çıkan bir sinir lifi, birleşerek koku sinirini veya 1. kafa sinirini oluştururlar. Ağrı uyarımlarını alan 5. kafa siniri liflerinin uçları da kokumukozasınınıçinde yerleşiktir.

Koku alma düzeni üzerine çağdaş bilimin bilgi dağarcığının pek zengin olduğu söylenemez. Koku organının salt anatomik öğelerini bilmek, tanımak düzenin nasıl işlediği konusundaki bilgimizin ancak bir bölümünü oluşturabilir. Kızaran bir pirzolanın kokusunun nasıl alınıp anlaşıldığı ve hatta kavrulan kıymadan ayırdedildiği, derin bir inceleme konusudur. Kokusunu aldığımız her nesnenin koku molekülleri yaydığını bilmekteyiz, örneğin soğan çorbası bunlardan çok ve çeşitli miktarda yaydığı halde çelik hemen hiç yaymaz. Bu durumda, kokusunu aldığımız nesnelerin başka özelliklerinin de algılanma olgusu içinde rol oynayıp oynamadığı merak etmeye değer.

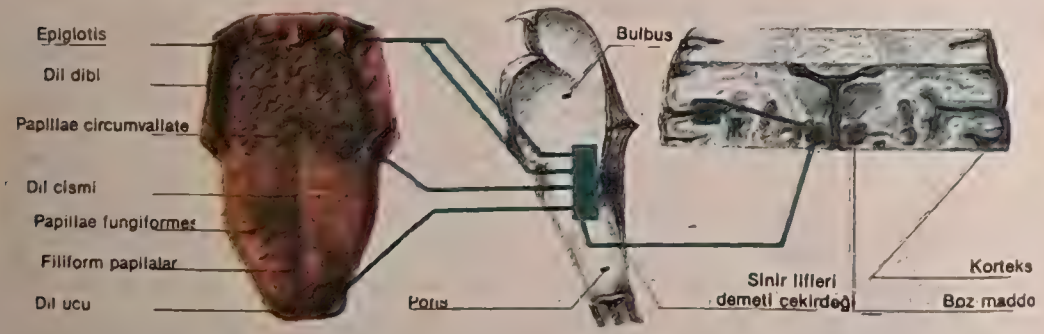
İlginç bir diğer olgu, bazı kokuların koku organını uzun etkilemesi sonucu, organın bunlara karşı duyarsız hale gelmeleridir. Bir tabakhanede çalışanlar için ortamın ağır kokusu hiç de yadırgatıcı ve tiksindirici değildir. Menekşe, 4 dakika süreyle koklanırsa, izleyen dakikalarda başka kokuların birçoğunun algılanmasını engeller, menekşe kokusu ise hiç algılanamaz. Koku verme özelliğinin yitirildiğini sanmamız tamamen kişisel (sübjektif) bir hükümdür, odaya yeni giren bir insan, menekşe kokusunu hemen farkedecektir.

Allerji yapıcı nesneler, sigara dumanı, toz, mukozayı fazla tahrik ederek mukus zarının şişmesine, fazla sümük üretmesine, sümüğün de boğaza akmasına neden olur. Bu duruma burun gerisi damlaması adı verilir. Nezle nedeniyle hava geçitlerinin iç yüzleri şişebilir ve kapanabilir. Şiddetle sümkürerek bu geçitleri açmaya çalışmak, enfeksiyonu burun sinüslerine ve östaki borusu yoluyla orta kulağa zorla gönderebilir. Hava geçitlerini açmak için dokuları büzüştüren burun damlaları ancak hekim denetiminden sonra reçete uyarınca kullanılmalıdır.

Tat Organı (Organum gustus)

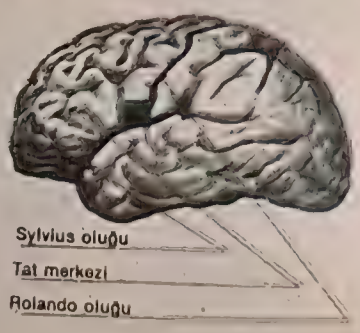
Bazı benzerliklerine karşılık, koku ve tat duyumlarını kesin olarak birlikte çalışır kabul etmek doğru değildir. Her iki birbirine ancak bilinçte bağıntılı olduğu için, nefes almak, aynı anda hem koku, hem de tat duyularını uyarabilir. Soğuk algınlığı olan kişilerin yiyecekleri tatsız bulduğu söylenir, halbuki hastalık yalnızca koku almayı önlemekte, tat alma yeteneğine ilişmemektedir.

Asıl tat organları, dil yüzeyindeki kabarcıklarda yerleşik tat alma tomurcuklarıdır (**papilla**). Bu tomurcuklardın birçok türü vardır, en büyükleri **papilla vallatae** ve **papilla fungiform**'dur. **Papilla vallatae**, çanaksı tomurcuklar adıyla da anılırlar, 9 veya 11

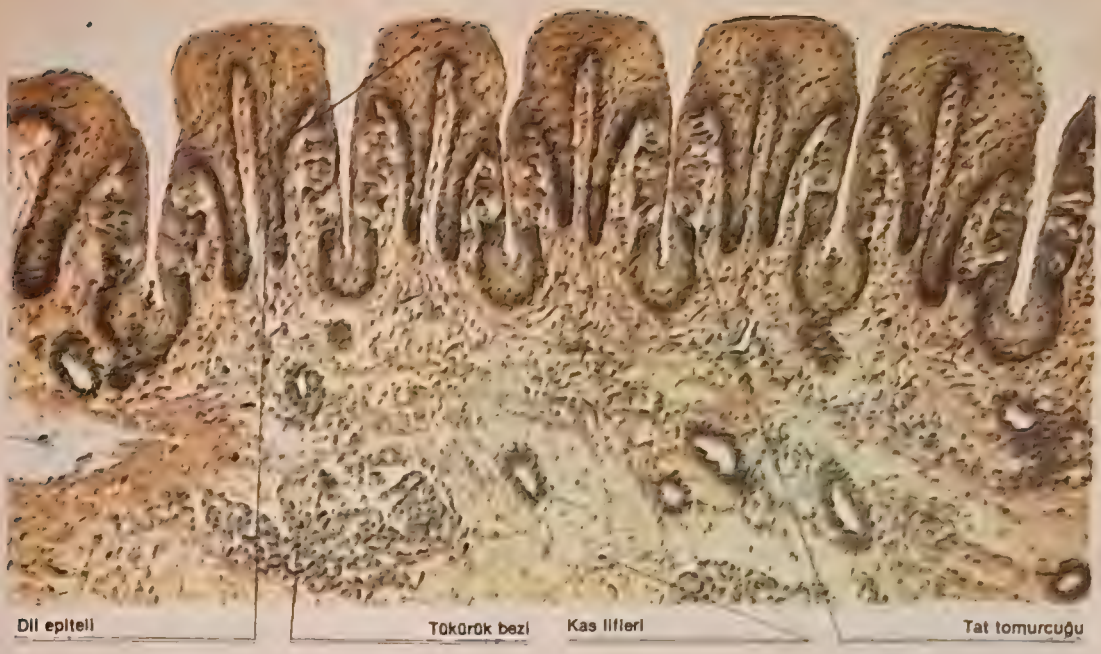


Dil, yalnızca tat alma organı değildir, çiğneme, yutma ve sesi söze dönüştürmede işlevleri de vardır. İnsan dili yalnızca çözülmüş maddelerin tadını alabilir, ama katı maddeler ancak kısmen çözülebilirler. Buna örnek olarak, bir madenî parayı ağzımıza koyduğumuzda tat alabilmemizi gösterebiliriz.

4 temel tat duyusu vardır: Tatlı, tuzlu, acı, ekşi. Bazı uzmanlar bu sayıyı 6'ya çıkartmakta, maden ve alkali tatlarını da eklemektedir. Tüm tat duyuları ya bu 4 tipi uyaran etkilerin karışımından ya da bunlara ek



Dil ve beyin işbirliği



Dil kesiti mikrofotoğrafı

adettirler ve ters dil V'sini oluştururlar. Gerçekten de ters duran bir V harfine benzedikleri için, bu harfin Yunan alfabesindeki eşi olan **Lambda**'dan ötürü dil lambdası olarak da anılırlar.

Her bir tomurcukta kimyasal değişiklikleri algılayarak sinir lifleri aracılığında beyine ileten 50-75 duyu hücresi bulunur. Bunları çevreleyen mukozanın oluşturduğu mukus, kabarcıklar arası oyukları doldurur ve tat maddeciklerinin taşınmasını sağlarlar. Dildeki mantar biçimli kabarcıklar genellikle dilin ucunda ve kenarlarındadır. Dilin tüm yüzeyi, tat alma tomurcukları olmayan ipliksi kabarcıklarla kaplıdır, bunların görevi daha çok dokunma organı niteliğindedir.

Tat alma tomurcukları dört temel tadı ayırdedebiliyorsa da algılanan duygular her insanda değişik yorumlanabilir. Örneğin **sodyum benzoat** bazı insanlara tatlı, bazılarına ise ekşi, acı, tuzlu veya tatsız gelebilir. Böylece, Fransız mutfağının değişik peynirlerinin başka ülkelerin insanlarına tatsız, tuzsuz gelmesi şaşırtıcı olmamalıdır. Bu durum, tat duygusunun alışmakla da ilintili olduğunu ortaya koyar. Büyükler sevdiği halde bebeklerin sütün kaymağını reddetmeleri de bu gerçekle açıklanabilir. İnsanlar bibere, baharata, ancak zamanla alışmışlardır (veya alışamamışlardır). Bir tat, bir kez öğrenildikten sonra unutulmaz, dil de bu olguyu desteklercesine, yaşlılığın son saatlerine kadar yıpranmamakta ve görevini yerine getirmekteki başarısında direnmektedir.

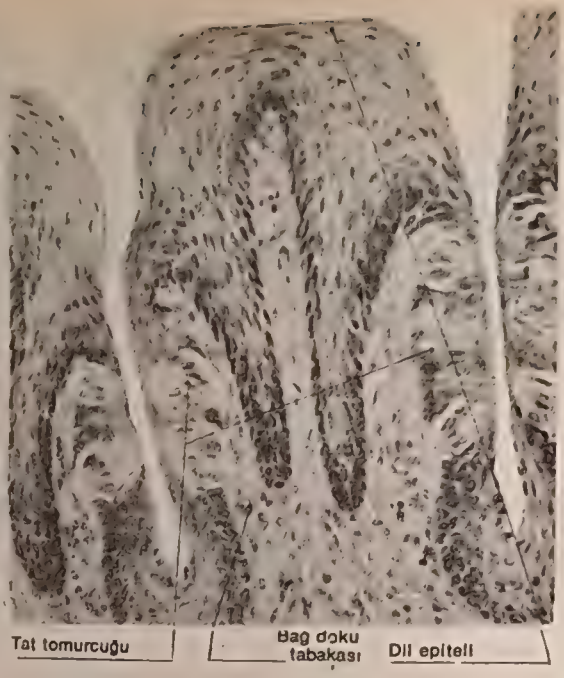
Genel tat eşiği, koku eşiğinden çok daha az hassastır. Dilin arka tarafındaki bazı ipliğimsi tat kabarcıklarıyla acı 2.000.000'da 1 yoğunlukla, ekşi 130.000'de 1 yoğunlukla, tuzlu 400'de 1, tatlı 200'de 1 yoğunlukla algılanabilir. Kokularda ise yoğunluk milyarda bir bile olsa uyarım sağlar.

Disgusia, dilin yakalanabileceği en kötü hastalık kabul edilir. Tat alma duygusunun tam anlamıyla bozulduğu ve tatların birbirine karıştığı bu hastalıkta çikolata tuzlu, balık tatlı, şeker acı tat verir. Vücutta tutya eksikliğinden ileri geldiği sanılan bu hastalık dışında **Hipogosia**'da ise yiyecek ve içeceklerden alınan lezzet azalmaktadır.

Dil kesiti mikrofotoğrafı

Dil, hastalıkların aynası sayılır. Örneğin **Anemi Pernisyoz** adlı öldürücü nitelikli kansızlık hastalığı, dili kırmızı sığır eti görünüşlü ve pelte gibi yapar, sarılık dile yeşilimsi renk verirken, bir vitaminsizlik hastalığı olan **Pellegra**'da dil ateş kırmızısı renk alır. Bazı ağız ve dil mantarları da dilin rengini kararturlar. Ağzından nefes alıp verenlerin sık karşılaştığı bir durum "pas"tır. Yemek kalıntıları ve yaşlanmış hücrelerin yanı sıra, havadan solunan zerrecikler papilla'nın arasında sıkışıp kalırlar. Dişlerin yanı sıra dilin de en azından haftada bir kez fırçalanması, hem pası atar hem de dil tomurcuklarına canlılık kazandırır.

Koku ve tat duyu organlarının veya her ikisinin pek ayırım gözetilmemekte diretilen bileşiminin, insanoğlunun evriminde işitme ve görmeden önce geliştiği bilinmektedir. Ancak, günümüzde tat duyusunun amacı, kokudan daha az belirgindir, tat merkezinin beyindeki yeri ise daha da az önem taşımaktadır. Tat, koku duyusunun baskın çıkmasıyla evrim sürecinde arka planda kalmıştır.



Dil kesiti mikrofotoğrafı

Dilin bölgelere göre duyarlığı

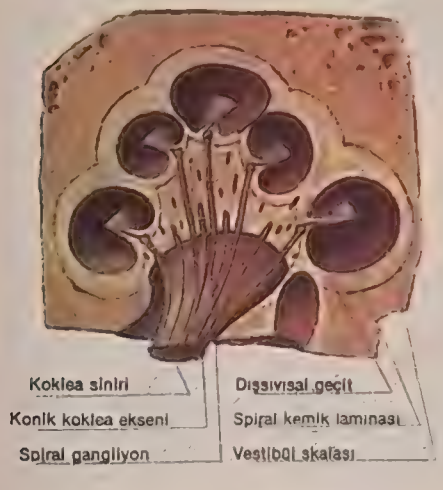
İşitme-Denge Organı (Organum stato-acusticum)

İşitme duyusu, bize, sesleri duyuran ve çeşitli karakterlerini ayırt ettiren duyumuzdur. Seslerin alınmasına yarayan organların tümüne kulak adı verilir. Kulağın üç parçasından birisi olan içkulak, denge ile ilgili parçaları da içerdiğinden, kulak, bir denge organı olarak da önemlidir.

Kulak, salt işitmeyle görevli olsaydı, denge öğesinden yoksun bir insan başını çevirme ve oynatma hareketlerini denetleyemeyeceğinden ötürü oldukça karmaşık bir dünya görüntüsü algılayacak ve belki de bunu yorumlamaktan yoksun olacaktı. İnsan tam karanlıkta bile umulandan daha iyi yürüyebilir ama kulakları bozuksa günışığında bile beceriksiz hareket eder.

Kulağın en yaygın bilinen görevi olan işitme, titreşimlerin algılanmasının bir sonucudur. Duyduğumuz titreşimleri ses olarak adlandırırız, duyamadığımız titreşimler ise duyma eşiğinin altındadır. Duyma eşiği, telefonun mucidi Alexander Graham Bell'in adını taşıyan **Bell ölçeği** ile belirlenir. Bir sesin ancak işitilir olan eşiğine 0 Bell değeri verilir. Bell değerleri logaritmik olarak büyür, fısıltı da ancak duyulabilir, sesten 1000 kez daha güçlü olduğundan ötürü $1000 = 10^3$ eşitliğiyle 3 Bell değerine ulaşır. Konuşma 6 Bell, bağırma 9, gürültü 12 Bell'dir. 12 Bell'den sonrası insana acı verir, örneğin 13 Bell, jet uçağının kalkış gürültüsüdür.

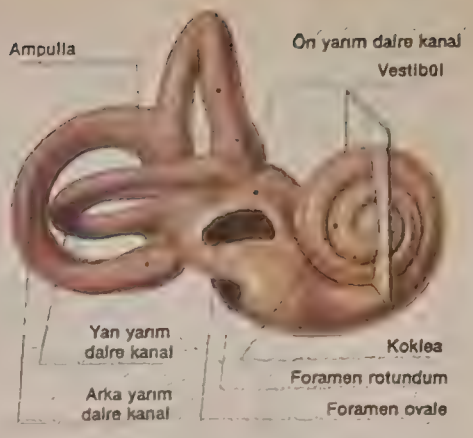
Bell değerleri hesaplamada kolaylık sağlamak amacıyla her Bell'in onda birine çevrilmiş ve **desibel** adı altında kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu birime göre fısıltı 30, konuşma 60 desibel'dir. 180 desibel'lik uzay roketi kalkış gürültüsü, titreşimlerin oluşturduğu basıncın insanın kan damarlarını, hücre duvarlarını ve kulak zarlarını patlatmasından ötürü ölüme neden olur.



Koklea, boyuna kesiti

Bir sesin yüksekliği kadar niteliği de insanı rahatsız eder. Çinliler bu gerçeği çok iyi bildiklerinden olsa gerek, damlayan su sesini günlerce, aylarca, işkence ettikleri kişilere dinletirler. Havaalanı yakınında oturanlar iniş ve kalkış yapan uçakların çıkardığı gürültünün yoğunluğundan yakınır ve sinirli kişiler oluverirler.

Kısa aralıklarla gelen gürültüler yahut rahatsızlık verici düzeydeki gürültüden daha hafif olan sürekli bir gürültü, sağırlığa kadar uzanan bir dizi rahatsızlığın kaynağı olabilir. Danimarka'da, yılbaşı şenliklerinin öncesi ve sonrasında yapılan araştırmalarda, ülke çocuklarının yaklaşık yarısının bu günlerde atılan havaî fişeklerin gürültüsünden ötürü uzun süreli kulak rahatsızlıklarına tutulduğunu ortaya çıkartmıştır. Gürültü, koku gibi, bir alışkanlık sorunudur. Tanganika dolaylarında yapılan araştırmalar, bölgede yaşa-



Dengeleyici organ, dış görünümü

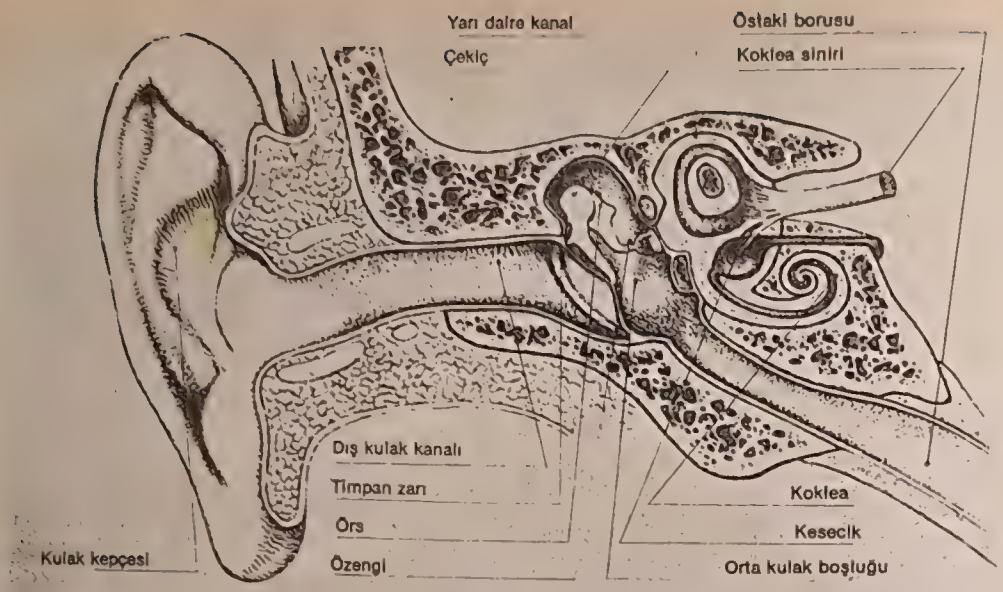
yanların, uygar teknolojinin belirli seslerinden, örneğin perçin makinesinin, hava kompresörünün ve ateşli silahların gürültüsünden ötürü hastalandıklarını belgelemiştir.

Her nesne, titrediği anda, yarattığı titreşimi çevresindeki ortama aktarır. Çevre, havayla kaplı ise titreşimler ses dalgası şeklinde ve hava içinde iletilirler. Ses dalgaları genellikle kulak kepçesiyle yakalanırsa da kafatasının iletkenliği bazı titreşimlerin daha güçlü algılanmasını sağlayabilir. Kulak kepçesi, insanın, seslerin geldiği yönü ve yüksek ses perdelerini ayırdetmesini sağladığı için önemlidir. Sesin yönü ve uzaklığı üzerine bir izlenim edinmek, tek kulakla bile olasıdır, bu yetenek gelişkin ise insan, sesin yönünü 3 derecelik bir açı ayırımına kadar kesinlikle saptama başarısı gösterebilir.

Kulak kepçesinden hemen sonra başlayan kulak kanalının girişinde küçük kıllar bulunur. Kıllar ve **kulak yağı**, kulak mumu veya kulak kiri dediğimiz yoğun sıvı, kulağın iç kısmını bakteri ve kirlere karşı korur.

Kulak kepçesinin topladığı sesler (ses dalgaları) kanal boyunca ilerleyerek orta kulağa erişir. **Ortakulak** ile **içkulak** arasındaki sınır, kulak zarı bağ dokusundan oluşur. Dış kısım deri, orta kulağa bakan kısım ise mukoza ile kaplıdır. Sesler kulak zarına çarptığı anda zar titreşir ve bu titreşimler birbirine bağlı olan ve ortakulakta yerleşik üç küçük kemiğe geçirilir. Kulak zarı 0,00000001 mm. oynatan sesleri bile işitebilir, bu durumda küçücük bir böceğin kulak kanalı boyunca hareketinin fil tepinmesi gibi izlenim uyandırması şaşırtıcı olmamalıdır.

Kulak zarının iki yanındaki basıncın birbirine eşit olması, zarın titreşimlerini üç küçük kemiğe aktarmadaki başarısını belirler. Denge, normal koşullarda, orta kulaktan genze doğru açılan 3.5 cm. genişlikteki **Östaki borusunca** sağlanır. Nezlede olduğu gibi burun tıkalı olursa veya uçakla yolculuklarda görüldüğü gibi, uçak, denge sistemi-



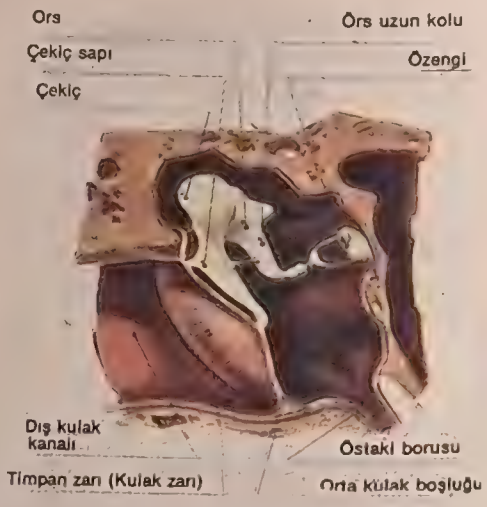
Kulak kesiti

nin uyumu sağlayamacağı kadar hızla uçuş yüksekliğini değiştiriyorsa, basınç eşitliği sağlanıncaya kadar kulak ya uğuldar veya geçici olarak duymaz. Esnemek, çiklet çiğnemek, Östaki borusunun üstlendiği görevi kolaylaştırır.

Üç küçük kulak kemiğinden birincisi çekiç'tir. **Çekiç,** kulak zarına bağlıdır ve bir diğer kemiğe, örs'e dayanır. **Örs** de üçüncü kulak kemiğine; özengi'ye bağlıdır. **Özengi** kemiğinin alt kısmı, iç kulağın oval pencere adı verilen aralığına tam olarak oturur. Özengi'nin oynak alt kısmı, ses titreşimlerini, koklea'daki sıvıya iletir.

Çekiç, örs ve özengiyi içeren boşluk ile yarım ay biçimli üç kemik **(yarı daire kanalları)** ve **koklea,** iç kulağı oluştururlar. Sıvı aracılığında iletilen titreşimler kokleada yerleşik asıl duyu hücrelerince algılanır. Koklea, 2 3/4 kıvrımlı, salyangoz şekillidir. İçi, zarsı, esnek bir kısım ile boydan boya ikiye ayrılır, böylece birbiri üzerine yerleşmiş iki kanal oluşur. Üst kanal, **vestibül skalası,** alt kanal ise **timpani skalası** adını taşır. Koklea'nın üst kısmına doğru, zar üzerinde bölmeler olmadığı için, iki kanalın arası açık kalır. Sıvı, böylece zarın diğer tarafında serbestçe akabilir, geri döner ve yuvarlak pencereden dışarı çıkabilir. Asıl duyu hücrelerini içeren **Korti organı,** bu zarsı kısım üzerinde bulunmaktadır. Mekanik enerjinin sinirsel dürtülere dönüşmesi de burada gerçekleşir. Bir kulakta, büyük bir kentin telefon şebekesindeki kadar elektrik devresi bulunur. Duyu hücrelerindeki küçük kıllar saydam bir zar ile örtülüdür. Kıllar titreşince bu saydam zara dokunur ve duyu hücrelerinde bulunan sinir uçlarını uyarırlar.

İç kulaktaki duyu sistemlerinin küçük mekanik kuvvetlerle harekete geçmelerinden ötürü, sistemler arasında bağların bulunması doğaldır. İlk sistem, değişik düzeylere



Timpan kemikçikleri

yerleşik yarı daire kanallarınca oluşturulur. Bu kanallar başın yönelme hareketlerini kaydeden alıcılar sayılırlar. Kanal içindeki sıvının yükselme ve alçalması, sisteme, başın hareketlerini kaydedebilme yeteneğini verir. Baş çevrildiği anda, sıvı, kanal hareketinin duvarına göre daha atıl olduğu için arkada kalır, sıvı, kanalın içinde başın çevrildiği yönün aksine doğru akarmış gibi görünür. Bu durum bir arabayla yolculuğa da benzetilebilir: Hızla giden araba içinde oturan insan, görünüşte aksi yöne doğru, yani vücudun görecelî atıl olmasından ötürü, geriye doğru itilir.

Sıvı, kanal duvarına karşı hareket ettiği için, kanal girişindeki **kupula** adlı ve sıvının hareketine göre eğilen küçük sap da aynı yönde hareket eder. Bu hareketler dizisi sonucu duyu hücrelerindeki sinir uçları uya-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir armağanıdır.

rılır. Baş çevirme hareketi sonlanıp baş sabitleştiği anda sıvı da yavaş yavaş eşit hıza ulaşır. Bu durumu da bir araba yolculuğuna benzetmek olasıdır: Aynı hızı tutarak ilerleyen bir arabanın yolcuları, arabanın hızına eşit hızda ilerlemektedir, yolcular ancak hızda bir değişikliği algılayabilirler. Aynı düzeydeki hız ansızın kesilse, sıvı, atıl olduğundan ötürü, hareketi kısa bir süre için de olsa sürdürür ve kupula'nın bir defa daha eğilmesine neden olur. Bu durumu, dans ederken, kendi beden eksenimiz etrafında birkaç dakika döndükten sonra ansızın durunca, bedenimizin hareketini sürdürdüğünü sanmamız örneği ile daha anlaşılır kılabiliriz.

çekecektir. Oluşan basınç farklılıkları duyu hücrelerinin uyarılmasına neden olur, böylece oluşan dürtüler **8. kafa siniri** aracılığında beyine iletilir.

Astronotlar yerçekiminin olmadığı uzay boşluğunda kendilerini sabit bir yöne yöneltmeyi ancak bağlanarak başarabilirler. Çok hızlı hareket eden bir asansörün yukarıya doğru hareketinde, kulak taşları atıl olmalarından ötürü yükselme hareketini geriden izlerler ve lekenin uyarılmasına neden olurlar.

Denge organındaki bozukluklar baş dönmesinin hazırlayıcısıdır. Gerçekte hareket sözkonusu olmamasına karşın kişinin

Koklea kanalı kesiti (büyütülmüş)

Uç kanal karşılıklı olarak birbirlerine dik açılar oluşturdukları için, her harekette en az bir kanalın uyarılması esastır, üç kanaldan gelen dürtülerin kaydedilmesi ile her tür hareket saptanabilir.

Yerçekiminden ötürü, başın durumundaki bir değişikliği, kulaktaki **oval** ve **yuvarlak keseler** kaydeder. Bu her iki boşluğun duvarında **leke** adı verilen kalınca bir alan, bu alanda da aralarında bağ dokusu hücrelerinin de yer aldığı duyu hücreleri bulunur. **Kulak taşları** adı verilen oluşumu hazırlayan bol miktarda kalsiyum kristali duyu hücrelerine bağlı konumdadır. Lekelerin keselerdeki konumu da değişiktir; yuvarlak kese duvarındaki leke dik, oval kesedeki leke ise yatay konumludur. Başın durumuna göre, kulak taşlarının ağırlığı kılları ya itecek ya da

vücudunun ya da çevresinin döndüğü duygusuna kapıldığı durumlarla belirgin hastalık **Vertigo** adını alır. Baş dönmesiyle ilgili en yaygın hastalık kulak çınlaması, baş dönmesi ve işitme bozukluğunun gözlendiği **Meniere Sendromu**'dur. Yol tutması hastalığı da kulaktaki denge organına yönelik uyarımların sürekli nitelik göstermesi ve aşırı yük bindirmesinden kaynaklanır.

İşitme işlevinin bozulması, genellikle, tam bir sağırlığa değil yalnızca işitme duyusunun bozulmasına neden olur. Başlıca iki çeşit sağırlık vardır: Sesi ileten yapılardaki bozukluklardan ötürü ortaya çıkan **Kondüktif sağırlık** ve koklea ile işitme sinirindeki bozukluklarla ilgili **Perspektif sağırlık**. Kondüktif tipte, insan, yüksek tondaki sesleri işitebilir, Perspektif tipte yüksek ses

Orta ve iç kulak organları

bir dereceye kadar duyulmaya yararlı ise de, belirli bir yükseklikten öteye ses ne kadar hız kazanırsa anlaşılması da o kadar güçleşir. Bu durum özellikle konuşma sırasında ortaya çıkar. Perspektif sağırlığa örnek olarak 16. yüzyılda Dr. Thomas Willis'in kaydettiği hasta gösterilir: "Kadın hasta ancak yanında davul çalınırsa konuşmaları işitebiliyor ve kadının kocası da konuşabilmek için evde sürekli çalışacak bir davulcu tutmaktaymış."

İlk işitme aygıtları 20 desibellik fark kazandıran, garip ve uzun yapılı kulak borusu idi. Termiyonik kapak ve transistör'ün geliştirilmesi, günümüzün işitme aygıtlarının hafifliğini ve düzenli çalışmasını sağlamıştır. İşitme aygıtı ile sağlıklı insan kulağı arasında bir fark vardır: İnsan kulağı, kişinin dinlemeye önem verdiği sesi, bir ölçüye kadar da olsa, diğer ses ve gürültülerden ayırdederken, işitme aygıtları çevredeki ses koşullarını oldukları gibi aktarırlar.

İnsanın işitme duyusu, diğer duyu organları ile belirli bir işbirliği içindedir. Bir duyunun sağladığı veriler, bir diğerinin sağladığı ile beyinde karşılaştırılmakta ve insanın hareketlerini belirleyici sonuçlara varılmaktadır. Bir duyunun geçici veya kalıcı eksikliği, insan bu duyunun yokluğuna alışıp diğerleriyle eksiği tamamlamayı öğrenince-

ye kadar rahatsızlık verici olabilir. Sonradan kör olanlar, dokunma ve işitme duyularını, gözlerini yitirmenin eksikliğini giderecek ölçülere yaklaştırıncaya kadar özel eğitim görürler. Kulağın işlevini geçici olarak engelleyen başlıkları seslerin sağırlığa yol açmasını engellemek için giymek zorunda kalan uçak gemisi güverte denetçileri, uçak iniş ve kalkış düzenleyicileri ve trafikçilerden her yıl denize uçanların sayısı binlercedir. Bu görevliler sesin kaynağı olan uçağı, sesi duyamadıkları için göremezler. Sonuç ya güverteden denize uçmak, ya güverte kamyonetlerinin çarpmasıyla yaralanmak veya daha kötüsü jet reaktörlerinin arkasında kalıp kavrulmaktır.

İletken sağırlık adı verilen kulak rahatsızlıklarına kulağa kaçan bir nesne veya kulak kiri de neden olabilir. **Orta kulak iltihabı** da bu tür sağırlığa neden olabilir. İltihap, iletken sıvının görev yapmasını engellemekte ve hastalığın kronik görünümüne yol açmaktadır. Kemik zincirinde; örs-çekiç-özengi'de biçim bozukluğu (deformasyon) oluşabilir. İç kulak kapsülünün kemikleşmesi olan

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza

1

Kulak ameliyatı için özel geliştirilmiş aletlerle kemik ve zar birbirinden ayrılır

2

Zarın kaldırılmasının hemen sonrasında, operatör, sedef renkli kulak zarını da kaldırarak orta kulağa ulaşır

3

Kulak zarı (4), örs uzun kolu (5), özengi (6) ve sinirler (7) ortaya çıkmıştır.

4

Kireçlenmiş özengi kesilerek alındıktan sonra, iç kulağın dış sıvısı da görülebilir

5

Özengi için geliştirilen protezin küçüklüğü, kibrit başıyla oranlanarak daha iyi anlaşılabilir

6

Protez, örsün uzun koluna tutturulur ve bu noktaya kadar yapılan işlemler, bu kez geriye doğru, kulağı "kapamak" için tekrarlanır

Otoskleroz'da orta kulağın işlevi azalır ve sağırlık ortaya çıkar. Kalıtsal bir bozukluk olan bu tür sağırlıkta ilk belirti sürekli olarak yüksek perdeden bir ıslık sesinin duyulmasıdır.

Sağır-dilsiz tanımı, çoğu uzmanların görüşüne göre, tıp ve eğitim dallarında görevli kişilerin sözcük dağarcığında yeri olmayan bir tanım olmalıdır. Bu görüşün nedeni, gerçek dilsizliğin beyin zedelenmesi sonucunda ortaya çıkan afazi belirtisi olması ve çoğu sağırın dilsiz olmamasıdır. Ayrıca, sağır kişilerin de pek azı tamamen işitme duyusundan yoksundur. Sağırlık ve dilsizlik ilk belirtilerinin görüldüğü anda tedaviye başlanmasını gerektiren önemdedir. Çocuklar, genellikle, sekiz aylıktan daha geç konuşmaya başlarlarsa da, çok daha önceden dinleyerek, konuşmaya hazırlanırlar. Ünlü bilgin Einstein, bu duruma ünlü bir istisnadır: Dört yaşına kadar hiç konuşmamıştır. Yaygın görüş, iki yaşına kadar konuşmayan çocukların ya sağır ya da geri zekâlı olduğuysa da gerçek nedenin anlaşılması hekim denetimini gerektirir.

Kulak ameliyatı, çok küçük bir alanda yoğunlaşmış bir organ üzerinde yapıldığından ötürü operatör doktorun üstün becerisi ve özenini gerektirir. Resimde, Otoskleroz (iç kulak kapsülü kemikleşmesi) nedeniyle cerrahi müdahale yapan operatör ve yardımcıları görülmektedir. Hekim, hassas çalışma için mikroskoptan yararlanmaktadır

Sağırlık başarıyla taklit edilebilirse de gerçeğin öğrenilmesi oldukça kolaydır: Taklitçiye bir metin okutulur, okuma sırasında taklitçinin sesi bir mikrofon aracılığında hoparlöre verilir ve taklitçinin, kendi sesini, saniyenin 1/10'u kadar bir süre sonra tekrar işitmesi sağlanır. Sözcüklerin bu denli çabuk ve yankı gibi tekrarlanması, normal kişiyi (taklitçiyi) şaşırtır ve kekelemesine yol açar. Gerçek sağır ise hoparlördeki sesini duymadığı için okumayı sürdürecektir.

1

Kulak kemiklerinden örs için de nakil işlemi uygulanır. Fotoğraf, böyle bir ameliyatla yerleştirilen yeni örsü (1) göstermektedir.

2

Timpanosleroz'da (Kulak zarının sertleşmesi) cerrahi müdahale zarın sertleşmesine neden olan oluşumları temizlemek amacını taşır. Resimde örsün uzun kolu (1), özengi (2), kemikleşmiş kulak zarı çeperleri (3) ve sertleşme nedeni oluşum (4) görülmektedir.

3

İç kulak, sinirler ve damarlar açısından oldukça zengindir. Şematik biçimiyle gösterilen iç kulakta, titreşimlerin elektrik impulslarına dönüştürücüsü titrek tüyler ve hücrelerin yerleştiği bölge (1) ve impulsları beyine iletici işitme siniri şebekesi öğeleri (2) görülmektedir *(karşı sayfada)*

Dokunum Organı (Organum tactus)

Dokunum duyusu denilince, değme duyusu ile birlikte ısı ve ağrı duyusu da anlaşılmak gerekir. Bu duyuların alıcı parçalarına ait organlar deri içinde yerleştiklerinden ötürü, bu duyularla ilgili olarak incelenen de deri olacaktır.

Vücudun dış dünya ile korunmaksızın temasta olan tek dokusu deridir. Bir bütün olarak ele alınırsa, deri, vücudun en büyük organı da sayılabilir. Derinin işlevleri yalnızca dokunumla sınırlı değildir, deri vücudu yabancı maddelerden korur, beden sıvılarını tutar, zararlı ışınlara karşı koyar, kan basıncının ayarlanmasına yardımcı olur. Derinin kişisel biçimi, insanların hoşlandıkları ya da itici buldukları görünümlerin kaynağı olduğundan, psikolojik bir etken olduğunu da söylememiz yanlış olmaz.

Bu bölümde öncelikle derinin dokunum duyusuna ilişkin yönü incelenecek, bu bilginin yanı sıra derinin diğer işlevlerine de yer verilecektir.

Dokunmanın hissedilmesi, deri basıncından ötürü olabilmektedir. Beşinci his adını da alan dokunum duyusuna beş ayrı duyu işlevi bağlıdır: Dokunma, basınç, acı, sıcak ve soğuk duyuları. Bu beş duyu her zaman beş ayrı şekilde ortaya çıkmayabilir, kızgın bir demir külçesi insan eline düşecek olsa, basınç, acı, sıcak duyuları bir arada yaşanacaktır. Söz konusu beş duyu ayrı ayrı da be-

ilirgin olabilir, böyle durumlarda gerçekleştirilen deneyler sonucu alıcıların da nitelik açısından ayrı ayrı oldukları gözlenmiştir. Sıcaklığı hissetmek üzere **Ruffini silindirleri**, soğuğu algılamak için **Krause soğancıkları**, dokunma duyusu için **Meissner cisimcikleri**, basınç için ise **Pacini cisimciklerinin** görev üstlendikleri bilinmektedir.

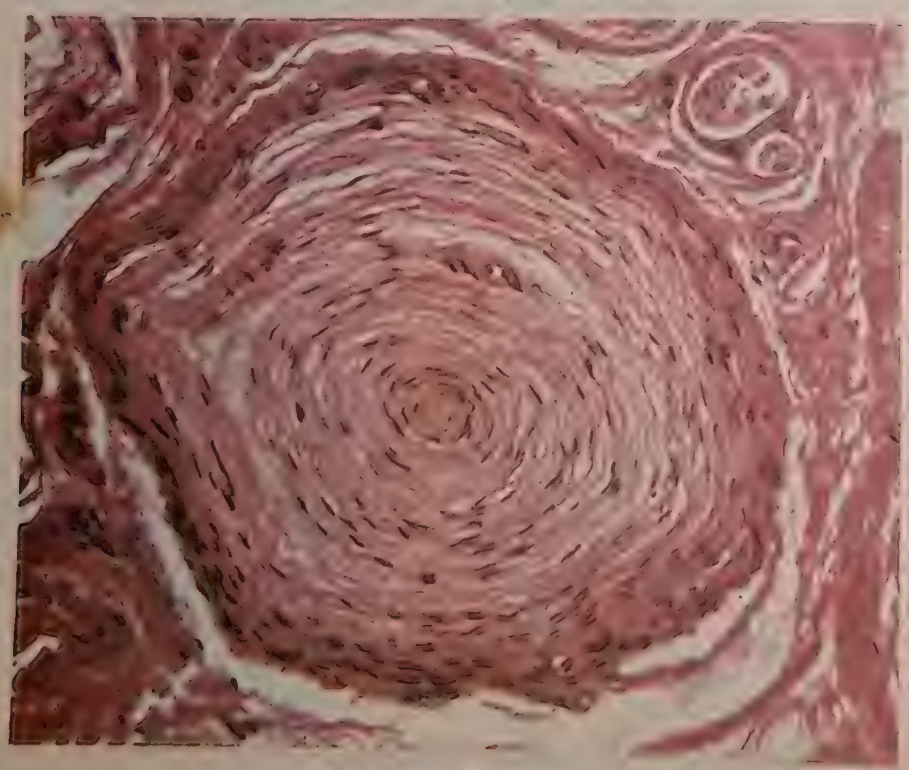
İnsanoğlunun bilgi dağarcığı bazen umutlarını yıkacak kadar da sınırlı olabilir, bir tez doğru sayılırken, bir diğer tez de akla yakın gelebilir. Bu olguya örnek olarak dış kulağı gösterebiliriz. Dış kulak, yukarıda sayılan oluşumlara bağlı bir ayırımın kesinkes doğru olamayacağını sergilemesi açısından iyi bir örnektir. Sinir dokularını sonlandıran anılan türden alıcıları olmamasına karşın, kulak, basıncı, dokunmayı ve ısıyı pekalâ algılayabilir.

Sinir dokuları, genel olarak, özel sonlayıcı organlarda biterler. Bazı durumlarda ise böyle organlar olmaksızın sonlanırlar! Bir sinir ucu, bazen birkaç duyuya birden hassaslık gösterebilir, bazen de gösteremez, göstermez. Bu durum, çağdaş bilimin henüz cevaplandıramadığı binlerce sorudan yalnızca bir tanesidir ve herhalde tıp adamlarının sık sık "Mümkündür..." cevabını vermelerini de bir ölçüye kadar açıklayabilir.

İnsanın dokunum duyusu hayli gelişmiştir ve el değdirdiği bir eşyayı gözüyle görmeksizin zihninde canlandırabilir. Bu algılama yeteneği özellikle el ve parmaklarda gelişmiştir. Dokunmak, yalnızca bu işlem sonucunda eşyanın şeklini anlamak amacını gütmez. Fiziksel niteliklerinin tümünü saptamayı amaçlar. İnsan vücudu bir bütün olarak incelendiğinde, pek çok sayıda acı alıcısı, daha az sayıda dokunma cisimciği, çok daha az sayıda sıcaklık alıcısı ve en az olarak da soğuk duyusu noktacığı bulunduğu görülür. Sıcak ve soğuk duyuları, vücudun hemen her yerinde, dokunum ve acı duyumlarından daha az kesinlik sağlarlar. Belli bir duyu için vücudun her yeri aynı hassaslıkta değildir, olması da beklenmemelidir. Parmak uçları dokunma duyusuna ilişkin hassastır. Körlerin Braille alfabesini parmak uçlarıyla okumaları buna örnek gösterilir. Avuç ayası ve ayak tabanları dışındaki tüylü deri bölgeleri, temas eden tüyün hareketiyle duyarlılıklarını artırırlar. Bunun nedeni, her tüyün altında kümelenmiş olan dokunum alıcılarının tüy hareketlerini izlemeleridir. Kedilerin uzun bıyıkları bu olgunun olağanüstü bir örneğidir.

Alıcılarının bazılarının sıcağa, bazılarının ise soğuğa duyarlı oldukları bilinmektedir. Birdenbire çok sıcak veya soğuk bir nesneye dokunulduğunda, hep aynı duygu uyanır. Belirli bir sürenin geçmesinden sonra, dokunulan nesnenin sıcak veya soğuk olduğuna karar verilir. Reflekslerimiz genellikle beyin işlemlerinden daha hızlı olduğu ve deneyimlerden etkilendiğinden ötürü, elimizi, nesnenin ısı durumuna karar vermeden önce, hızla geri çekeriz.

Değişik beden bölgelerinde yerleşik dokunma alıcıları kolayca aldatılabilir veya algılamada umursamazlık gösterebilirler. Üzerimize giydiğimiz elbiselerin varlığını bir süre sonra duymaz oluruz. Elbisenin deri üzerindeki basıncı, elbisenin kırışması, gerilmesi veya elbise üzerindeki bir diğer nesneden ötürü artmadıkça, duyularca sabit değerde algılanır.



Pacini cisimciği mikrofotoğrafı

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Deri kesiti

Beş duyu organının diğer dördü de elbiseyle ilgili ve değişimgöstermeyen uyarıma kolayca uyum sağlar ve kabullenirler. Yalnızca gözlerimiz bu özelliğinin yanı sıra imgelerin kaybolmamasından ötürü bir ölçüde farklılık gösterir: Gözlerimizi ileri geri hareket ettirerek retina katmanında değişik imgelerin belirmesine neden oluruz.

Dokunma alıcılarının yakınlığını denetlemek ve kanıtlamak için en yaygın kullanılan yöntem, iki nokta arasındaki uyarım eşiklerini ölçmektir. Bu amaçla, okurlar da aşağıda tanımlanacak yöntemi izleyebilirler:

İki sivri kalem ucunu iki ayrı duyu olarak hissetmek için uyarıcıların — kalem uçlarının — birbirinden ne kadar uzaklıkta olması gereği, deneyin temelini oluşturur. Deneyi uygulayacak olan okurlar, gerekli uzaklığın sırtın ortasında 6 cm, kolda 3.75 cm, avuç ayasında 1.26 cm, burun ucunda 0.60 cm, parmak ucunda 0.18 cm, dil ucunda ise 0.01 olduğunu ya da ortalama değer olarak sunulan bu verilerin pek az farkla üzerinde veya altında gerçekleştiğini göreceklerdir.

Dokunum duyusunun organı olan deri, genişliği ölçümü yapılan kişinin boyuna göre değişmekle birlikte, ortalama 1.5 - 1.9 m^2 boyutlarındadır. Kalınlığı da kişiden kişiye ve yaşa göre değişiklik gösterir. Derinin kapladığı yere ve organa göre de kalınlık değişikliği göstermesi doğaldır. Kalınlık, göz kapağında 1 mm, avuç ve tabanda 3 mm, ensede 4 mm'lik ortalama ölçülere sahiptir. Derinin rengi de yaşa, ırka ve yaşanılan bölgeye göre değişiklik gösterir. Antropoloji bilimi, deriyi, ırklara göre beyaz, sarı, kızıl, siyah renklere ayırmıştır.

Derinin dış yüzeyi, yaygın kanının ve "kaymak gibi cilt" deyiminin aksine düz ve kaypak değildir. Küçük veya büyük birtakım kabartılar ile plikalar, olukçuklar ve deliklerle doludur.

Derinin dokunum duyusuna temel oluşturmaktan sonraki ilk işi, vücudun koruyuculuğudur. Yararlı maddeleri vücutta tutarken, bakteri ve mikroplar ile zararlı maddelerin vücuda girmesini önler. Derinin en önemli öğesi bir protein türü olan **keratin**'dir. Devamlı sürtünme ve basınç altında kalan deri bölgeleri kendiliğinden kalınlaşır. ve nasırımsı bir tabaka (**callus**) ile kaplanır. Derideki canlı hücreler hava ile temas ettikten sonra yaşayamazlar. Hava, deri hücrelerinin ölümüne yol açan tek etken değilse de her hücre hava ile temas sonucu kendi kendisini öldürür. Hücre, alt katmandan kaynaklanarak yenilenen diğer hücrelerin etkisiyle dış yüzeye yaklaşırken, deri, saç ve tırnağın boynuzsu temel maddesi olan keratin salgılanır.

Memelilerde ve insanlarda deri iki önemli tabakadan oluşur: Altderi (**derma** veya **dermis**) ve üstderi (**epidermis**). Epidermis'in en önemli katmanı yalnızca tek bir sırada dizili hücreden oluşan **stratum germinativum**'dur. Bu katmandaki hücreler sürekli olarak çoğalırlar, alt katmandan yüzey katmana doğru itilir ve yüzeye ulaşırlar. Deri, yüzeye ulaştığı zaman, keratin ile iyice sıkıştığından ötürü ölmek üzeredir, hava ile temas ölümü çabuklaştırır. Sürekli bir doğum-ölüm dizisiyle yenilenen ve temelde bir bozulma sürecine sahip deri, bozulma süreci boyunca, en üstte yerleşik nasırımsı

katmana sıvı geçirmezlik özelliği veren yağlı maddelerin salgılanmasıyla da güçlendirilir. Söz konusu bu maddeler saç ve tırnaklarda bulunmadığından, bu oluşumlar, deriye oranla daha serttir.

Deri tabakalarının duyarlıkları da farklılık gösterir: Kaşıntı epidermis'e, keskin bir acı dermis'e, ağrıyla gelen bir acı ise derinin derin katmanına bağlıdır. Uygulanmasını, bir sinir ağına rastlayıp kalıcı sakatlık yaratabileceğinden ötürü kesinlikle önermediğimiz bir deney, bu katmanların duyarlığını sergiler: Topluiğne batırıldığında, batan iğne, önce keskin bir acıyla birlikte bir tepkiye neden olur, iğne deri katmanları arasında daha derinlere doğru ilerledikçe acı da zonklamaya dönüşür. Yalnızca epidermis tabakasında görülecek bir acıya örnek olarak tırnakla kaşınmayı gösterebiliriz.

Özel hücreler (**melanosit**) tarafından üretilen renk hücreleri epidermis'te yerleşiktir. Beyaz ve siyah derili insanın derisinde melanosit'ler eşit sayıda bulunur. Renk farklılığını melanositlerin sayısı değil, salgıladıkları **pigmentler** tayin eder.

Dermis, özellikle bağ dokusunu ve bunun yanı sıra elastik lifleri (iplikler), çizgisiz kas liflerini, yağ dokusunu, sinirleri ve kılcal damarları içerir. Dermis ya da diğer adıyla **Corium,** ancak deri kesildiği zaman görülebilir. Deriye esneklik ve dayanıklılık kazandıran bu katmanın kesildiği zaman acı vermesi, katmanda yerleşik damar ve sinir ağından ötürüdür. Kıl kökleri de dermis katmanında yerleşiktir.

Kıllar, epidermis'te oluşur, sonra dermis'ten geçerek deri altı dokularına bağlanırlar. Kılın iki önemli bölümünden birincisi, deri dışında yer alan ince, uzun kıl gövdesidir, ikincisi ise deri altında yerleşik kıl folikülünde bulunan kıl köküdür. Kıl kökleri, insan henüz ana karnındayken oluşmaya başlar. Kıl köklerinin sayısı, bütün ırklarda ve iki cinsiyette aynıdır.

Her insanda üç tür kıl oluşumu gözlenir. **Lanugo,** doğum öncesi dönemin kıl türüdür. Yumuşak, ipeksi, oldukça uzundur ve özellikle yüzde yerleşiktir. Doğumdan iki ay önce dökülen lanugo'yu zamanından önce doğmuş **(prematüre)** bebeklerde gözlemek olasıdır. **Vellus,** doğum öncesi lanugo'nun yerini alan ve doğum sonrası dönemin kılları olarak bilinen kıl türüdür. 2-2.5 cm. uzunluğunda olabilen, yumuşak ve bazen pigmentli olabilen vellus, giderek sertleşerek yerini üçüncü kıl türü olan son kıllara bırakır. **Son kıllar,** vellus'tan daha sert, daha uzun ve pigmentlidir. Son kıllar bebeklik döneminin bitiminden başlayıp yaşamın sonuna kadar taşımayı umduğumuz kıl türüdür.

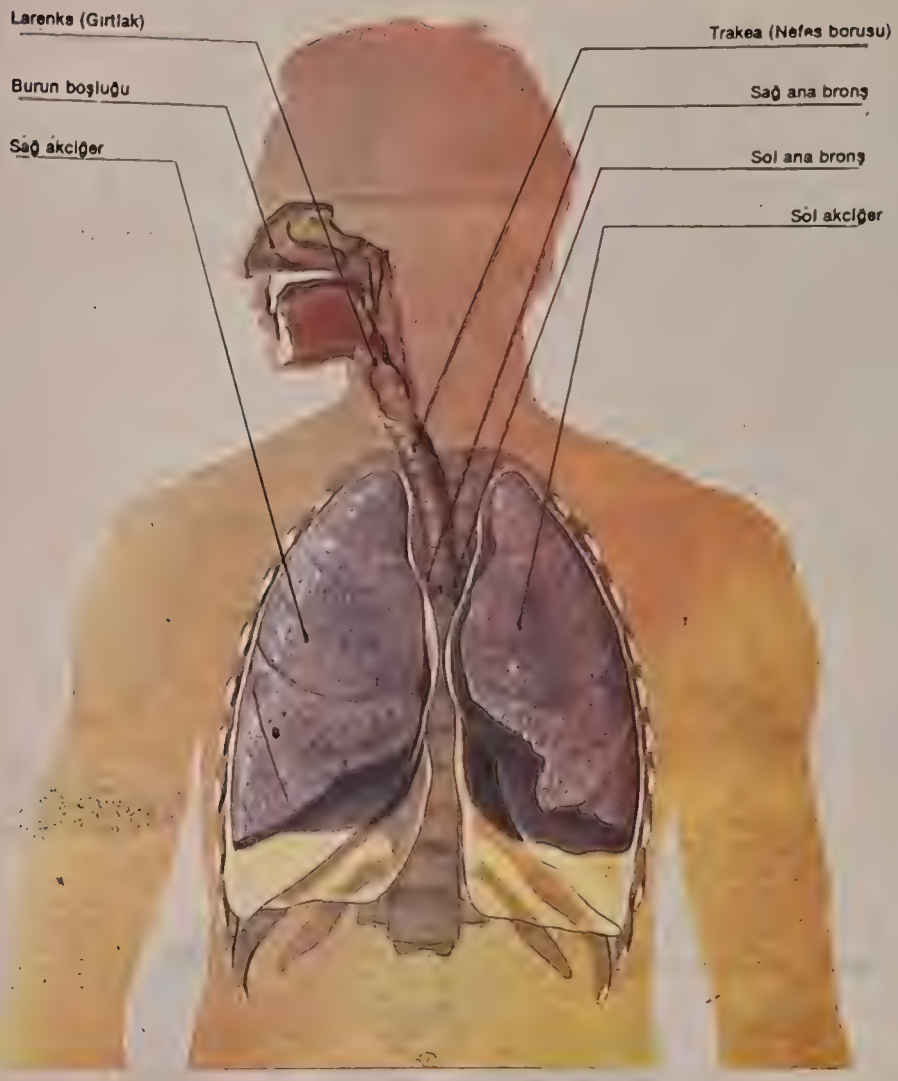
İnsan kıllarında yerleşik pigment hücreleri, kıla rengini veren renk granüllerini sağlarlar. Kıldaki hava kabarcıkları, kıla daha açık bir renk kazandırır ve koyu renkli kılın kırlaşıp beyazlaşmasına neden olurlar. Kılların ömrü 3-4 ay ile sınırlıdır, bu süre sonunda kıl yatağı bölümü ölünce, buna bağlı olan kıl düşer. Daha sonra aynı folikülden yeni bir kıl çıkar.

Saçlar söz konusu olduğunda, genel kabul görmüş kural, daha önce saç bulunmayan yerde saç bitmeyeceğidir. Yeni saç köklerinin oluştuğunu sanmamızın nedeni, saç köklerinin bir devir boyunca çalışmalarıdır. Normal bir başta 100.000 saç teli bulunur. Söz konusu devir, üç aylık bir süreyi kapsar ve arada geçen dinlenme süresi de 1-2 haftayı bulabilir. Saç, işte bu dinlenme süresinde dökülür. Normal koşullarda bu dökülme, günde 50-60 tel saçın kaybıyla sonuçlanır.

Kellik, çoğu kişi tarafından kaygı verici nitelendirilen ve çaresi sürekli araştırma konusu yapılan bir olgudur. Kalıtımla yakından ilişkili olduğu sanılan kellik, saç köklerinin yeniden canlanamamasıdır. Tüm bilimsel çalışmalar, yeniden saç çıkartacak kesin etkili bir ilacı bulamamışsa da, saçın dökülmesini önleyecek yüzde yüz etkili bir çareyi bulmuştur. Bu çare, hadım etmektir. Böylece saç dökülmesine neden olan erkek hormonları ortadan kaldırılmış olmaktadır. Hadım etmenin fiziksel ve ruhsal yan etkilerinin büyüklüğü düşünülürse, kellikten şikâyetçi kişinin bu tek çare karşısında tutumunu değiştirmesi ve saçlarının bu azizliğini olduğu gibi kabul etmesi akla daha yakın gelmektedir.

Derinin nem orani ve neme duyarlığının ölçümü, kullanılacak makyaj malzemesinin alerji ve kalıcı izlere yol açmasını önlemek amacını taşır

13. Solunum Sistemi (Systema respiratorium)



Solunum sistemini oluşturan organlar

İNSAN tek hücreli bir hayvan olsaydı, solunum sistemine gerek duymaz, çevresindeki oksijen hücresinin dış zarından geçerek organizma içinde yayılırdı. Çok hücreli fakat boyutları küçük bir hayvan olsaydı, bu kez oksijen giriş noktası ile kullanım noktaları arası uzaklık fazla olmayacağından, yine bir solunum sistemi gerekli olmazdı. Bir böcekte de vücuda yayılan hava kanalları oksijen dağıtımı için yeterli olacağından akciğer gereksiz bir organ olacaktı.

İnsan, basit yapılı kanallar ile solunum ve oksijen dağıtımının yeterli olamayacağı kadar büyüktür, karmaşıktır. Genel kabul görmüş kural, her hücrenin canlı kalabilmek için enerjiye gerek duyduğu ve bu enerjinin hücredeki kimyasal reaksiyonlar ve hücre solunumuyla sağlandığıdır. Hücre solunumu için gerekli oksijen atmosferden sağlanır. Karbonhidratların ve yağların yakılması işleminde oksijen kullanılır ve karbon açığa çıkar. İnsan vücudunda oksijen-karbondioksit alışverişi akciğerde gerçekleşir, süreç de solunum adını alır. Oksijenin akciğerlerden hareketle en uzak hücrelere kadar taşınması ile bu noktalardaki karbondioksit ile diğer artık maddelerin akciğerlere taşınması kan tarafından yürütülen bir görevdir.

Karbondioksit zehirleyici özelliklere sahip olduğundan ötürü, vücuttan dışarı atılması gereklidir. Akciğer ve hücrelerde karbondioksit ile oksijenin karşılıklı değişimi diffüzyon ilkesine dayanır. Bu süreç, moleküllerin sürekli hareketli olmasının ve böylece daha az molekül bulunan alanlara doğru hareket etme eğiliminin bir sonucudur. Akciğerler içinde diffüzyonun yeterince çabuk

gerçekleşmesi için akciğerlerin çok ince duvarları ve çok geniş yüzeyi bulunmaktadır Akciğerler bir boru sistemi, bronş boruları, aracılığında atmosfer ile doğrudan ilişki içindedir.

Akciğer dokusunda emilen oksijen, kan aracılığında hücrelere taşınır. Bu taşıma süreci boyunca, oksijen kanda iyi erimediği için, taşımacılık görevi özellikle **hemoglobin** tarafından üstlenilir. Oksijen ile kimyasal birleşim sağlayan hemoglobin olmasa, kandaki oksijen miktarı normalin 100 kat altında olurdu. Hemoglobinin taşıyıcılık yeteneğinin az olması, oksijen gereksinimi olan hücrelerle karşılaşıldığında oksijeni bu hücrelere devretmesinin kolaylığına katkıda bulunduğundan ötürü, bir avantaj sayılır.

Korbondioksit, kanda daha hızlı eridiği için, taşınması amacıyla özel bir kan hücresine gerek duyurmaz. **Bikarbonat** biçiminde taşınırken kendisini alyuvarlara bir ölçüde tutturan karbondioksit akciğerlere vardığında, değişim sonucu açığa çıkar ve yine solunum yoluyla dışarı atılırlar.

Bronş boruları sistemi, burundan başlayıp, akciğerlerin içine kadar uzanırken, burun, ağız, boğaz, gırtlak ve nefes borusunu içerir.

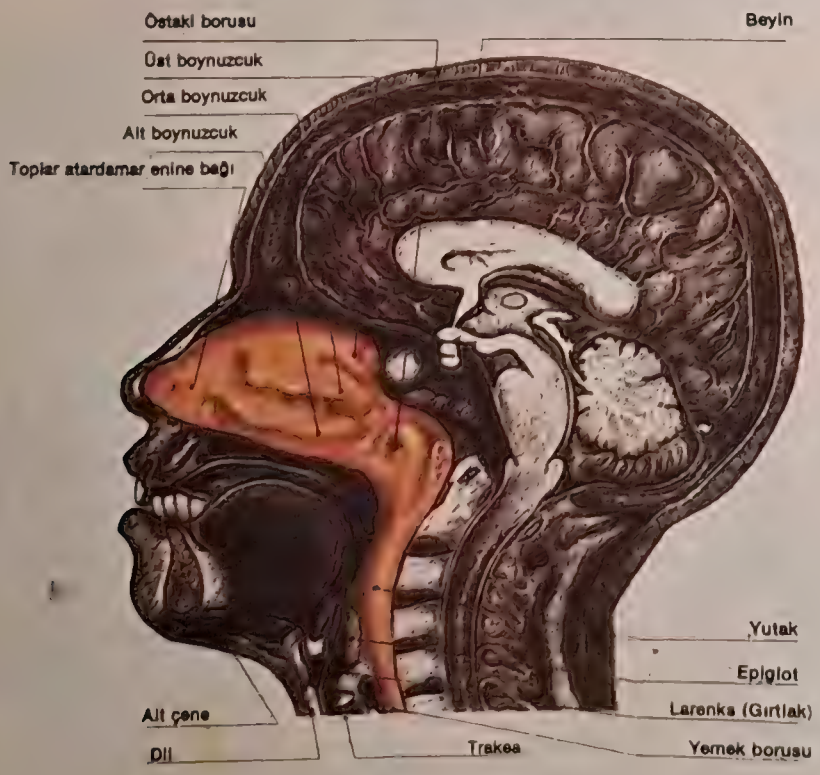
Burun, ağıza oranla, nefes alıp verme açısından daha sağlıklı bir organdır ve gerekli solunum ortamının hazırlayıcısıdır. Ağız tarafından yerine getirilemeyecek bir dizi işlev, burun tarafından üstlenilmiştir.

Burun boşluğunda üç tane boynuzcuk, akciğerlere çekilen havayı temizleyen ve nemlendiren mukoza ile kaplıdır. Boynuzcuklar burun boşluğunu çevrelerken, yüzün kemik yapısında yer alan alın kaması (**sfenoid kemik**) üst çene ve kalbur (**etmoid**) sinüsleri gibi çok sayıda **sinüs** de burun boşluğuna bağlantılıdır

Burun mukozasında kıllı bir dış tabaka bulunmakta, bu tabakada hücre aralarında ve dış yüzeylerde hücre başına 250 dolaylarında kıl bulunmaktadır. Bu hücreler, salgıladıkları sümük ve sulu sıvıyı kılların sürekli titreşimiyle boğaz yönünde hareket ettirirler. Toz zerrecikleri ve diğer zararlı nesneler bu sümük tabakasınca yakalanır ve boğaza kadar itilerek, yutulur ve sindirim sisteminde ortadan kaldırılırlar. Bronş borularının geri kalan bölümü de kıllı tabaka tarafından örtülü olduğu için akciğerler daima temiz kalma olanağına kavuşurlar. Çevre koşulları ve insanın kendi kendisine yarattığı bir dizi engel, bu kılların çalışmasını durdurabilir: Kuru hava, sigara içmek gibi etkenler kıl hareketlerini durdurur.

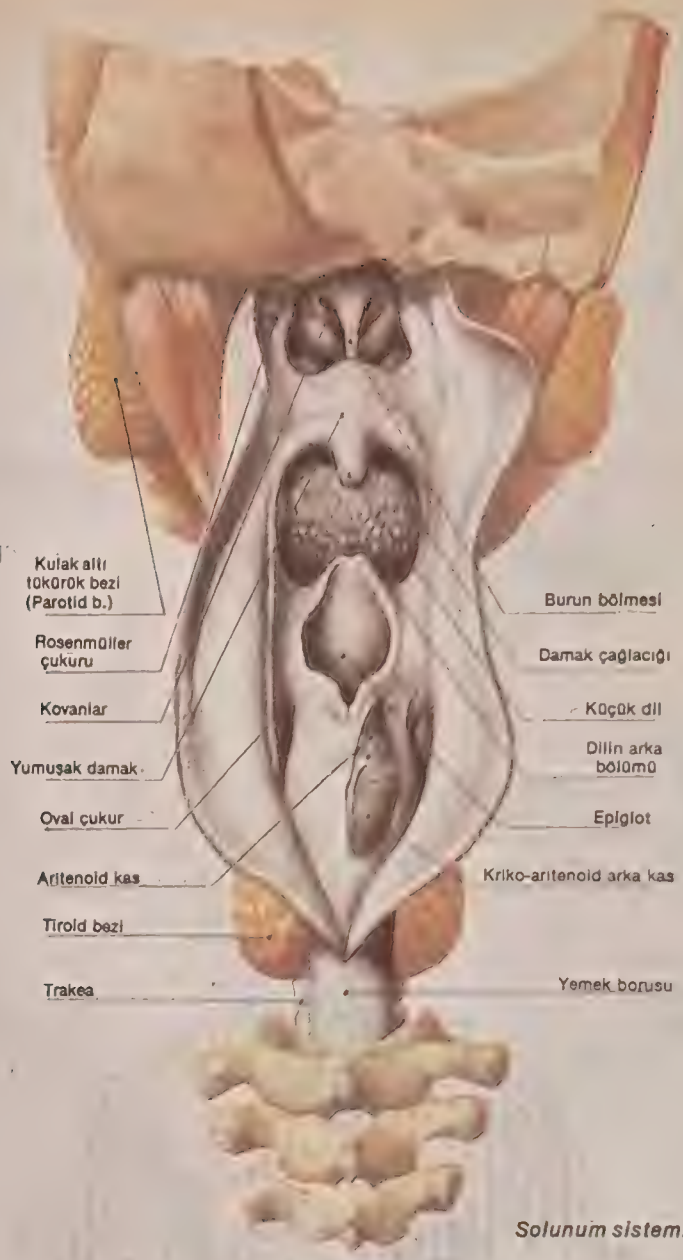
Ağızdan solunum, burundaki gibi nemlendirme özelliğine sahip olunmadığından ötürü, boğazın çabucak kurumasına neden olur. Bronş borularında ilerleyen hava akciğere yaklaştıkça, havadaki su buharı da doyum noktasına ulaşır ve hava, akciğerin gerektirdiği nem ve ısıya kavuşur.

Boğaz hem solunum hem de sindirim



Solunum sistemi: Burun ve ağız boşlukları ile bağıntısı

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



Solunum sistemi ve yutak ilişkisi

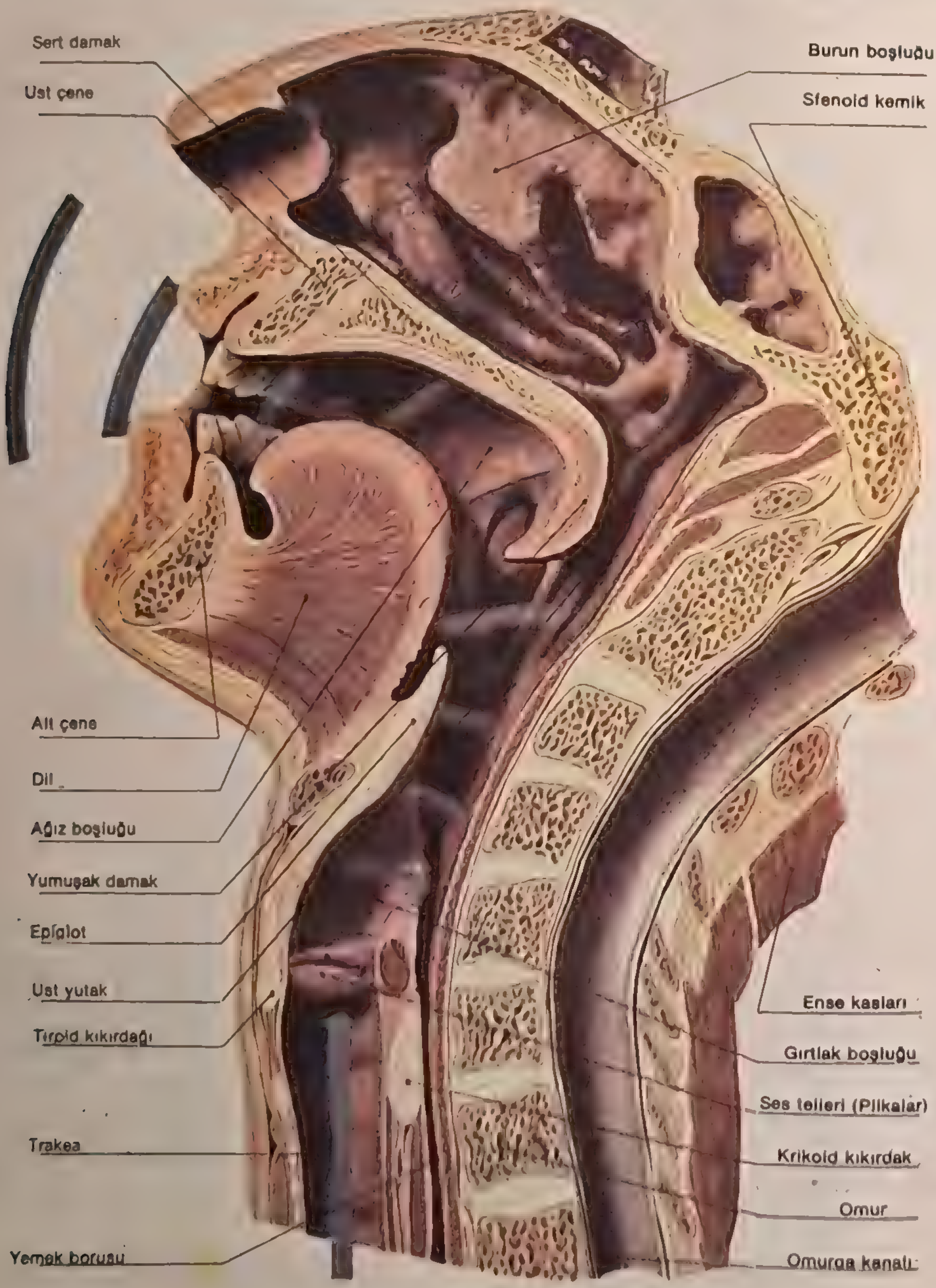
sisteminin bir parçasıdır. Yutkunurken, yiyeceklerin bronş borularına kaçmasını engellemek için gırtlak kapanabilir, bu görev **gırtlak kapakçığı (epiglot)** tarafından yerine getirilir. Epiglot, gırtlağın ön tarafına bağlıdır ve dilin arkasında, yukarıya yönelik bir çıkıntı biçiminde yükselir. Dil ile epiglot arasındaki sığ boşluğa yutulan hapların takılması sık görülen bir durumdur. Gırtlağın ikinci önemli işlevi ses üretimidir. Gırtlak yapısında çeşitli kıkırdak parçaları ile bunların arasına gerilmiş **zarsı büklümler (plikalar)** bulunmaktadır. Ses plikalarının soluk verirken titreşimleri gırtlakta sesini oluşturur, bu da ağız ve yutakta sese çevirilir. **Gırtlak** ya da diğer adıyla **larenks (Larynx)** oldukça hareketli yapıya sahiptir. Lokma yutulurken yutak ile birlikte alçalıp yükseldiği gibi, tiz seslerde yükselir, pes ve kalın seslerde ise alçalır. Gırtlağın büyüklüğü yaşa, cinsiyete ve kişiye göre değişir. Erkekte, kadındakinden daha büyük olduğu genellikle kabul edilir ve bulûğ çağına kadar gelişmesi sınırlıdır. Bu dönemde, 18-24 ay içinde hacim ve gelişim açısından artış gösteren gırtlak değişimi sonlandığında kişinin bundan sonraki yaşamında sahip olacağı ses tonunu belirler. Tiz seslilerde gırtlak küçük, kalın seslilerde ise büyüktür.

Ses plikaları, gırtlaktaki **karıncık plikalarının** altındadır ve sağ ve sol duvarlarda birer tanedirler. Tiroid kıkırdağın iç yan köşesinden ve karıncık plikalarından 3 mm. altın-

dan başlayıp, **aritenoid kıkırdağın ses çıkıntısı**'na kadar uzanırlar. Bu plikalar prizmatik biçimlidir ve yüzlerinden birisi dış yan yüz olduğu için gırtlak duvarına yapışıktır. Diğer iki yüz ise serbesttir ve biri yukarıya diğeri ise aşağıya doğru bakar. Larengoskop aygıtıyla yapılacak incelemede her iki çift plikanın görülmesi olasıdır. Ses plikalarının mukozasının altında, serbest kenarına yakın olmak üzere, ses bağı (Ligament vocale) ve geri kalan kısımda ise **ses kası** (Musculus vocalis) adı verilen iyi gelişmiş bir kas vardır.

Ses telleri, yaygın kanının aksine, tel değildirler. Bu "telleri", nefesli sazların ucunda yerleşik kamış kısıma benzeyen dokular olarak nitelendirmek daha doğrudur. Dokulardan ikisi bir araya gelip kama biçimli aralığı kapattığında ses çıkmaktadır. Ciğerlerden gelen hava gırtlaktan geçirilirse, ses dokularının oluşturdukları kapak, arkadan gelen basınçla sürekli açık kalacağı için bir ses çıkar. Hava ciğerlere doğru solunduğunda da ancak **vantriloglar** (karnından konuşma yeteneği olanlar) ses çıkartabilir.

Ses'in söz olarak duyulabilmesi için salt ses plikalarının varlığı yeterli değildir, **hareketli ses çıkartıcılar** olarak tanımlanan alt çene, dudak, dil, ses telleri ile **hareketsiz** ses çıkartıcılar olan üst dudak, üst dişler,



Sesin oluşumunda etken anatomik ögeler

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Gırtlak ve kas düzeni

diş etleri, damak ve gırtlağın yan kısımlarının birlikte, eşgüdümlü bir çalışma sergilemesi gerekir. Bu işbirliği olmaksızın söyleneceklerin pek bir şeye benzemeyeceğinin küçük bir örneğini kendi kendinize, dudaklarınızı kapamadan, **"top"** demeye çalışarak verebilirsiniz.

Solunum sisteminin bir diğer ögesi olan **nefes borusu,** gırtlaktan aşağıya uzanan, yaklaşık 11 cm. uzunluğunda bir borudur. Yaklaşık 6. cm'de bu boru iki dala ayrılır. **Sol** ve **sağ ana bronşlar** olarak adlandırılan bu ayırımda sol bronş, nefes borusuyla dik bir açı oluşturur. Böylece, insan boğazına bir nesne kaçsa, yöneleceği akciğer lob'u sağ taraftaki olur. Nefes borusunun ve boru ana dalları duvarı boyunca düzenli aralıklarla yerleşik atnalı biçimli sert halkalar bulunmaktadır. Bunların görevi, nefes borusunun ve ana bronşların büzülmesini önlemektir. Ana bronşlar akciğerlerin içine uzanır ve burada daha küçük bronşlara ayrılırlar. Dalların en küçükleri **bronşiyol** adını almakta ve çapları 1 mm'den daha az olmaktadır.

Akciğer (**Pulmo**), solunum sisteminin merkezidir ve hematos adı verilen toplardamar kanının atardamar kanına çevrilmesi, yani kanın eritrositlerindeki hemoglobin maddesinin havadaki serbest oksijenle birleşmesi işleminin yapıldığı organdır.

Akciğerler, biri sol diğeri sağ akciğer olmak üzere, iki tanedir ve göğüs boşluğunda, köprücük kemiklerinin 2.5 cm. kadar yukarısına gelen bir alanda yerleşiktirler. İki akciğer arasında **mediastin** (**Mediastinum**) adı verilen boşlukta birtakım organlar yerleşiktir. Mediastin, yanlardan akciğerler ve bunları örten **plevra**, önden sternum ve arkadan omurga ile sınırlandırılmıştır.

Akciğer, insanın en çok boyut farklılığı gösteren organıdır. Yaklaşık 1250 gr. kadar ağırlığıyla akciğerin boyut farklılığının nedeni, göğüs boşluğu kapasitesinin değişik oluşu ve soluk alıp verme olayıdır. Genel kabul görmüş kurala göre sağ akciğer daima sol akciğerden büyüktür. Sağ akciğer, karaciğer sağ lobunun yaptığı kabarıklıktan ötürü sol akciğere göre daha yukarıdadır. Sol akciğerin genişliği sağa göre azdır, çünkü kalp, bu akciğeri itmiş ve çökertmiştir.

Deri yüzeyinde oksijen yayılması ne kadar başarılı olursa olsun, yayılma sahası yetersiz kalır. Yetersizliğin bir başka organın varlığı ile giderilmesi gerekir. Bu organ akciğerdir, akciğer, insan derisini 40 ile 50 katı arasında bir alanı kaplayabilir. Bu alan, 70-100 m2'lik bir yüzölçümü ile bir tenis kortu alanına yaklaşmaktadır.

Akciğerlerin hava giriş ve çıkışları aynı yerdedir. Böylece, yeni bir soluk alma işlemi başlarken, bir öncekinin hacminin 5/6 kadarı akciğerlerde kalır, yani insan, hiçbir zaman, soluduğu — içine çektiği — hava-

Mediastin'in sırttan alınan xerotomografik röntgeninde, ana bronşlar ve trakea'nın yanı sıra, sağ tarafta, çok katlı epitel hücreden gelişen kötü huylu tümörün neden olduğu bronş daralması dikkati çekmektedir

nın tümünü, bir diğer solumadan önce dışarı atamaz. 5/6'lık oran hep korunduğundan ötürü, bazı uzmanlar, moleküllerin çok küçük olmalarını da hesaba katarak, hayatın başlangıç dönemlerinde akciğerlere girmiş bazı moleküllerin hayatın sonuna değin aynı yerde kalabileceği görüşünü savunmaktadırlar. Bu görüş, dışarı atılan 1/6'lık havanın, hayat boyunca alınan moleküllerin tümünü dışarı atmaya hacim açısından yetersiz kalacağı görüşüyle desteklenir.

Normal bir soluk alma sürecinde akciğerlere 500 cm3 hava girer, rezerv hava ile birlikte nefes alma sonucu akciğerlerdeki hava miktarı 3500 cm3'e ulaşır. Zorlu bir soluk alma bu miktarı 5000 cm3'e çıkartabilir. Akciğerlerdeki hava bilimsel açıdan incelenecek olursa dörde ayrılır:

a) Normal soluk almada, akciğerlere giren **solunum havası,**
b) Zorlu bir soluk almada akciğerlere fazladan giren **tamamlayıcı hava,**
c) Normal bir soluk vermeden sonra zorlu bir soluk vermeyle dışarı atılan **yedek hava,**
d) Zorlu bir soluk verme ile bile dışarı atılamayan **depo hava.**

Böylece, solunum havası 500 cm3, tamamlayıcı hava ise 1500 cm3 olur.

Akciğerlerin dış yüzeyleri düzgün ve parlaktır, parlaklığın kaynağı akciğerleri örten plevranın visseral yaprağıdır. Akciğerlerin rengi yeni doğmuşlarda esmer-kırmızı, çocuklarda pembe, yetişkinlerde gri-pembe, 50 yaşından sonra kirli morumsudur. Kişi yaşlandıkça akciğerlerinin yüzeyinde değişik biçim ve boyda bir dizi pigmentler görülmeye başlar, bunlar solukla birlikte gi-

Atletlerde koşu boyunca, kan dolaşım hızı 6 katına, faal kaslara ulaştırılan kan miktarı 3 katına, kaslara toplam kan akımı 16 katına, solunan hava miktarı 15 katına, kaslarca gerek duyulan oksijen miktarının 54 katına çıkması solunum sistemi üstün olmayanların bu spor dalına heveslerini kırmak için yeterince etkileyici verilerdir

rip, yerleşen yabancı cisimlerden başka bir şey değildir.

Akciğerler yumuşaktır, parmakla basılarak çökertilebilirler. Basınç çok olursa, hava keseciklerinin yırtılmasından ötürü bir çıtırtı (krepitasyon) duyulur ve bu durumda hava plevranın akciğerleri örten visseral yaprağının altına kadar geldiğinden, hava kabarcıkları gözle de görülebilir. Akciğerler kolay yırtılmaz, böylece hava keseciklerini dolduran havanın basıncına karşı koymaları kolaylaşmaktadır.

Akciğer dokusu oldukça esnektir, üflenerek hava ile şişirildiği ve sonra serbest bırakıldığı takdirde yavaş yavaş büzülerek eski hacmini ve şeklini alır.

Asıl akciğer dokusu nefes borusunun dallarının etrafında oluşur ve bu dokunun içinde ince, küçük, hava kesecikleri bulunur. Kıkırdak halkalar ile sarılı olan nefes borusu akciğerlere ulaşmadan önce iki ana bronşa (boruya) ayrılır. Bu borular akciğer dokusuna girdikten sonra da bronşlara ve bronşiyollere ayrılmayı sürdürürler. Nefes borusunun akciğer içindeki uzantıları olan bronşiyollerin son kısımları biraz daha geniştir (hava kesecikleri kanalları) ve hava kesecikleri bu kanallara açılırlar. Hava kesecikleri ve buna bağlı kanalları bir üzüm salkımına benzetebiliriz. Hava keseciklerinin duvarlarında ince yapılı hücreler bulunur, bunların dış yüzeyini kılcal damarlar sarar.

Nefes borusunun dallanarak hava keseciklerıyle sonlanması, akciğerlerin toplam yüzölçümünü artıran bir olgudur. **Alveol** adıyla da tanınan hava keseciklerinin toplam sayısı üzerine bilim dünyası hemfikir değildir. 300.000.000 en az alveol sayısı kabul edilmekte, sık sık **750.000.000** sayısı kullanılmaktadır. Her alveol kılcal damarlarla çevrilidir ve her kan hücresi de, kalbin sağ karıncığının pompalanmasıyla sürüklenir ve kılcallarda ancak saniyenin 3/4 kadarı bir süre için kalabilir. Bu duruşun kısalığı ile hücre yapısının ince olması, alyuvarların oksijen atomunu yüklenmesine yeterli zaman ve zemini hazırlar, ayrıca alyuvardaki

Trakeal bifurkasyon (Nefes borusunun iki ana bronşa ayrılması) ve akciğerlerin damarları, bilgisayarlı tomografi (CAT) aracılığında bu resimde sergilenmektedir

Kalbin hacimsel baskısıyla sol akciğer çökmüştür. Sağ akciğer soldan 1/6 oranında daha büyüktür

hemoglobinin oksijen alma yeteneğinin çok gelişkin olması da önemli rol oynamaktadır. Bu rolün önemi, kalbin hızlı atışlarında, kılcallarda geçecek sürenin saniyenin 1/3'üne inmesinde bile görevin yerine getirebilmesinde daha iyi anlaşılır.

Akciğer kılcallarından 300.000.000 veya 750.000.000 alveole dakikada 8.5 litre kan pompalanması zor bir görev gibi görünse de, bu işlem için kullanılan basınç, bedenin herhangi bir yerindeki kılcallara oksijenli kanın pompalanması için gereken basıncın 1/10'u kadardır. Görevin başarılmasına kan damarlarının elastik oluşu da katkıda bulunur. Gerçekte, kılcallarda bulunan kan miktarı oldukça azdır, örneğin, akciğerlerin geniş kılcal damar örgüsüne, sağ karıncığın her vuruşunda sisteme geçen kan miktarı kadar, yani yalnızca 0.0815 m3 kan bulunmaktadır.

Normal olarak, diyaframın (**Diyafragma'**nın) ve kaburga kemikleri arasındaki kasların (**İnterkostal kaslar - Musculi intercostales**) çekilmesi, solunum hareketlerine neden olur. Kaslar gerilince göğüs boşluğu genişler, soluk verince de kaslar gevşer, diyafram tekrar küresel biçimini alır, göğüs kendi ağırlığıyla iner ve esnek yapılı akciğerler büzülür, küçülür. Havanın ağız veya burundan veya her ikisinden birlikte girmesi, insanda havayı emen bir sistem varlığı kanısını uyandırır, sistemin geceleri de istemdışı çalışmayı sürdürmesi bu yanlış kanıyı besler. Bu görüşün yanlış olduğu, ameliyatlarda kanıtlanır: Akciğerler, kendi dokuları üzerine yığılma eğilimi gösteren organlardır.

Göğüs kafesine dıştan etki yapan çelik ciğer, hastanın çevresindeki basıncı azaltır. Böylece hastanın göğüs kafesi ve ciğerleri genişleyerek ağızdan soluk almak sağlanır. Düzendeki ufak bir değişim ters süreç başlatınca hasta soluk verebilme olanağına kavuşur. (Resimde hasta, çelik ciğer dışındadır)

Diyafram, bir gelgit olayına benzetilen soluk alıp verme işleminin 3/4'ünü sürdürür. Diyafram veya kaburgalararası kaslar, bir aksaklık doğduğunda, tek başlarına soluk alıp verme işlemini sürdürebilirler. Diyaframın hızlı çalışmalarda oldukça büyük basınç yaratma yeteneği vardır. Akciğerlerdeki havanın boşalması için 6.5 cm2'de 1 kg'lık veya 1/7 atmosferlik bir basınç diyafram aracılığında yaratılabilir, buna karşılık hava, akciğerlere doğru solunurken oluşan basınç farkları daha küçüktür.

Soluk alıp vermekteki basınç ve gücün gerçek boyutları çoğu kişi tarafından bilinmez. Böylece, serüven filmlerinde, kendisini kovalayanların göremediği kadar derinlere dalmış kahramanın, bir kamış aracılığında havasız kalmayıp, seyircinin alkışını toplaması olasıdır. Gerçekte ise, kahraman 22.5 cm'den daha derin bir suda bu işi yapamaz! Çevresindeki suyun basıncı, kamış ne denli rahat ve geniş olursa olsun, kahramanın soluk alıp verme yeteneklerinden baskın çıkar, soluğunu keser.

Diyaframın soluk alıp vermedeki etkinliğine bir diğer örneği yaşlı kişilerde gözleyebiliriz: Bu kişilerin solunumları belirgin bir şekilde karınları yöresinde gelişmektedir, diyafram çekildiğinde daha yassı biçim almakta, bağırsaklar ileriye çıkmakta, sonuçta karın daha yuvarlaklaşmaktadır.

Solunum sistemi çevre basıncından mutlak biçimde etkilenir. Basıncı ayarlanmış uçaklar, bu etkilenme düşünülerek geliştirilmiştir. Bir uçağın içindeki basınç 2000 metredeki hava basıncına eşittir; yüksek sayılabilecek bu basınç, yolculardan bazıları için tehlikeli olabilir. Daha yükseklerde uçan uçaklarda iç basınç, dış basınç ile eş olursa, yolcuların alveollerindeki kılcal damarlar oksijen alacakları yerde ciğer dokularına oksijen geçirmeye başlar. Böylesine tehlikeli bir durumu önlemenin tek yolu oksijen maskesi kullanmaktır.

İnsan, birkaç kez üstüste derin soluk alıp verince **(Hiperventilasyon)** bir süre için yeniden soluk alma gereği duymaz. Böyle bir derin soluk almanın insana hemen hiçbir yararı yoktur, çünkü böyle bir soluk, kandaki oksijen miktarını artırmaz. Kan, normal solunum aracılığında zaten en üst düzeyde oksijen yüklenmiştir ve buna ek olarak bir yedek oluşturmak olanak dışıdır. Karbondioksit miktarı rahatsızlık verecek kadar yükselmedikçe, insan soluk alma gereği duymaz. Bazen böyle bir istek duyulduğunda geç kalınmış olabilir: Yüzmek, çok miktarda oksijen kullanımı gerektirir ve sonuçta oksijen miktarı öylesine azalır ki, yüzücü soluklanmaya fırsat bulamadan kendini kaybedebilir, dolayısıyla boğulur. Bu verilerin ışığında, soluk alıp verme işleminde karbondioksitin rolü biraz daha aydınlanmaktadır. Normal havada karbondioksit oranı 3/10.000 kadardır. Akciğerlerden çıkan havanın 4/100 kadarı CO2 olabilir. Bu oran % 0.2 kadar artarsa, soluk alıp verme işlemi iki kat hızlanabilir. İçe çekilen havada hâlâ 20/100 oranında oksijen bulunabilir, fakat kanda olağanüstü düzeye yükselen CO2 miktarı baskın çıkar.

Normal koşullarda, soluk almış akciğer sudan hafif, almamış akciğer ise sudan ağırdır. Böylece, ölü doğmuş bir çocuğun akciğerlerini suya bırakmakla soluk alıp almadığı anlaşılır. Bu olgu, adlî tıbbın, istenmeyen çocukların doğumdan hemen sonra öldürülmeleri konusunda suçluyu ortaya çıkartmaktaki ilk silahıdır. Soluk almamış ve gerçekten doğum öncesi ölmüş bir çocuğun akciğerleri hemen suyun dibine çökecektir. Buna karşılık, suda boğularak ölen insanların akciğerlerinde su bulunacağı inancı ise yersizdir. Bir miktar su bulunabilirse de, boğu-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

larak ölenlerin yaklaşık % 20'sinde havanın akciğerlere ulaşmasını önleyen su, havasızlıktan ölüme yol açmaktadır.

Solunum organlarına kirli ve zararlı maddeler bütün hayat boyunca yerleşir. İnsan, günde ortalama 20.000.000.000 yabancı zerreciği ciğerlerine çeker. Bu zerreler genellikle buruna, burun engelini aşmayı başarmışlarsa, nefes borusuna, akciğer bronş örgüsüne ve bronşçuklara takılır. Bütün bu yollar titrek tüylerle **(cilia)** kaplıdır. Tüylerin çalışması hep aynı yöndedir, akciğerlerden dışarıya doğrudur ve takılan cisimleri dakikada

Oksijen maskesi ile verilecek oksijen, miyokardiyal, enfarktüs ve karbonmonoksit zehirlenmesinde hastanın ilk gereksinmesidir

1,5 cm'lik bir hızla dışarıya doğru taşırlar. Böylece akciğere doğru, solunum yolunda 30 cm. yol alıp takılmış bir cisim, 15 dakika sonra dışarı atılır. Atılma işlemi yutakta gerçekleşir; ya tutularak sindirim sistemine gönderilir, ya da tükürülür, dışarı atılır.

Öksürükteki güç, sanıldığından daha fazladır. Sistem, hafif bir soluk almaya, gırtlak kapağının kapanmasına, ciğerlerin basıncı artırmasına ve içerideki havanın birden

Akciğerlerin kirlenmesinde hava kirliliği, sanılandan daha az da olsa, önemli bir rol oynar. 1952'de Büyük Londra Sisi nedeniyle kentte solunum rahatsızlığından ölenlerin sayısı 2000 kadar artmıştır

boşaltılmasına dayanır. Hızın, saniyede 15 metreye eriştiği saptanmıştır. Aksırmada ise dışarıya atılan havanın hareket hızının ses duvarını aşabildiği görülmüştür. Aksırma bir rahatlama sağladığı kadar rahatsızlık kaynağı da olabilir. Çevreyi rahatsız etmemek kaygısıyla baskı altında gerçekleştirilen bir aksırma burun kanamasına, kulak çınlamasına ve sinüs rahatsızlıklarına neden olabilir. Aksırmanın bir hastalık görünümüne büründüğü de görülmüştür: 12 yaşındaki Patricia Reay, 15 Ekim 1979'da bir soğuk algınlığının ardından aksırmaya başlamış, durum ancak 194 gün sonra, 25 Nisan 1980'de denetim altına alınabilerek aksırmanın önüne geçilebilmiştir.

Solunum ve akciğer hastalıkları ile birlikte gözlenen belirtiler belli bir hastalığa özgü değildir, çeşitli hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkabilir ve gelişebilirler. En yaygın belirti, öksürüktür. Öksürük, bronş tüpleri mukozasının tahrişinin neden olduğu bir reflekstir. **Kuru öksürük** türünde balgam oluşmaz. Sigara tiryakilerinde görülen öksürük de kuru öksürüktür, bronşları kaplayan hücrelerin salgıladığı mukusun rahatsız edici etkilerinden ötürü oluşur. Bazı insanlarda ise, öksürük, sinirlilik belirtisidir, bu **sinir öksürüğü** olarak tanımlanır.

Bronşların enfeksiyonu sözkonusuysa, öksürük genellikle balgam üreticidir. Bazı hastalıklarda balgam, kan veya cerahat ile karışıktır. Böyle bir balgam, zatürree, tüberküloz veya bronşlarda tümör olduğu zaman ortaya çıkar. Göğüste sıkışma hissi ve ağrı belirtisi, plevranın etkilendiği zatürree vakalarında, özellikle derin nefes alındığı takdirde duyulur.

Bütün akciğer hastalıklarında akciğerlerin görev yapma yetenekleri azalır. Buna bağlı olarak **nefes darlığı (Dispne)** görülmesi doğaldır. Nefes darlığı, dinlenme veya çalışma sonucu ortaya çıkabilir. Bu durum bazen sürekli, bazen de krizler şeklindedir, kriz türüne astımda rastlanır. Bazen krizler o denli şiddetlidir ki, hasta, ancak otururşa nefes alabilir, solunum kasları zorlanır, boyun kasları bile kullanılarak kaburgaların yukarıya çekilmelerine çalışılır.

Akciğerlerdeki kanın oksijen alması herhangi bir hastalık nedeniyle bozulmuş ise, **solunum yetersizliği** söz konusudur. Derinin pembeden maviye dönüştüğü bu hastalığın nedeni akciğerlerde olabileceği gibi solunum merkezindeki bir bozukluk veya solunum kaslarında felç de olabilir. Solunum yetersizliğinin tedavi yöntemi kandaki oksijen miktarının artırılmasını gerektirir.

Yutkunma sırasında veya sürekli bir boğaz ağrısı, eşliğinde ses kısıklığı da varsa, boğazda bir iltihaplanmanın **(Anjin)** belirtisidir. Bazen, böyle bir durum bademciklerde iltihaplanmaya da neden olabilir (Tonsilit). Zararsız gibi görünen iltihap, mukozanın ve bademciklerin direncini azalttığı için, bakteri ve virüslerin daha ciddî boyutlarda bir bademcik iltihabına yol açmaları olasıdır. Böyle bir durumda ilaç tedavisinin yanı sıra bademciklerin alınması gereklidir.

Solunum yollarının en sık rastlanan enfeksiyonu nezledir. Böyle bir enfeksiyon solunum yolları boyunca aşağıya doğru ilerlediği takdirde gırtlak ve ses telleri hemen etkilenir **(Larenjit)**. Enfeksiyon daha aşağıya ulaşırsa, nefes borusu iltihaplanması olan **Trakeit**'e, **akut bronşit**'e ve **zatürree**'ye yol açılır. Zatürree, yalnızca üst solunum yolu enfeksiyonlarının bir hastalığı olarak ortaya çıkmaz, bronşlarda, örneğin bir nesnenin yutulmasıyla oluşan tıkanıklık da zatürree nedeni olabilir. Bazen zatürree ile birlikte **tüberküloz** da görülür. Zatürree hiçbir komplikasyona yol açmaksızın antibiyotik tedavisi sonrası tamamen ortadan kalkabilir. Çok miktarda dokunun hasar gördüğü enfeksiyonlar sonrasında ise, hastalıklı bölgede apse oluşabilir.

Soluk alıp vermek, çevre koşullarıyla doğrudan ilişkilidir. Balıkadamın ciğerlerini besleyen tüpten sağlanan havanın basıncı, suyun balıkadamın göğüs kafesine yaptığı basınca eşit olmazsa, soluk alıp veremez

1 Biçimleri bademleri andırdığı için Bademcik denilen boğaz mukozasına bağlı iki küçük yumru lenfoid yapıdadırlar. Yutağın yan duvarlarında, boğaz geçidinin hemen ardında, yumuşak damağın arka ve ön çukurlarının birbirinden uzaklaşmasıyla oluşan bademcik çukuru, Bademcikleri barındırır

2 Lenf sistemine bağlı bir savunma aracı olan bademcikler, bir enfeksiyon sonucu cerahat toplayarak büyüyebilirler. Adenoids adı verilen bu durum hekimin tanı aygıtları ile kolayca gözlenebilir

3 Yutağın yumuşak damağın üzerindeki bölümü olan Nazofarenks ve Östaki borusunun, Bademciklerin kronik enfeksiyonu nedeni ile tıkanması özellikle

çocukta kafa kemiklerinin gelişimini olumsuz yönde etkiler. Gerekli önlem alınmazsa sonuç sürekli ağızdan solumak ve hafif sağırlıkla belirginleşen "Adenoidal" bir yüz ifadesidir. Cerrahi müdahale bu sonucu önlemek için gereklidir ve iki aşamalıdır: Tonsillektomi ve Adenoidektomi. Nazofarenks arka duvarındaki büyümüş lenf yumrularının alınması (Adenoidektomi), Adenotom adlı özel cerrah bıçağı ile kazınmayı gerektirir

4 Adenoidektomi sonrası görünüm

5 Bademciklerin ameliyatla alınması (Tonsilektomi) Tonsilektom adlı özel cerrah bıçağı ile gerçekleştirilir. Birinci aşamada Bademcikler damakta yerleştikleri çukurdan çekilerek açığa alınır

6 İkinci aşamada cerrah eliyle müdahale ederek bademcikleri hareketsizleştirir ve Tonsillektom ile keserek alır

Çok sık rastlanan bir diğer solunum yolları enfeksiyonu, grip virüsünün neden olduğu grip hastalığıdır. **Gerçek grip,** vakaların çoğunda zararsız ve kısa süreli bir hastalıktır. Bununla birlikte, grip, bazen ciddî ve hatta öldürücü komplikasyonlara yol açabilir.

Sürekli ya da belli aralıklarla ortaya çıkan belirtilere sahip olan bir grup kronik akciğer hastalığı vardır. Bu belirtiler, öksürük, balgam çıkartma ve nefes darlığıdır. Hastalıklar ise, **astım, kronik bronşit** ve **anfizem**'dir (dokular arasında hava yerleşmesi ve kalması). Bu üç hastalık arasındaki fark her zaman belirgin değildir. Astımın en önemli niteliği hastanın nefes alamama krizleri geçirmesidir, fakat kronik bronşit de solunum krizi gösterebilir. Ayrıca, her iki hastalığa da allerjik nedenler yol açmış olabilir. Anfizem, genellikle, uzun süreli kronik bronşitin sonucu olarak ortaya çıkar. Solunum yolu hastalığı olan kişiler nezleli kişilerle temastan kaçınmalı ve sık sık hastalıklarının gelişimi konusunda hekime bilgi aktarmalıdırlar.

14. Sindirim Sistemi (Systema digestorium)

DUNYA yüzündeki bütün canlıların yiyecek yerken iki önemli amacı vardır: Dokularının yapılanması ve yenilenmesi için gerekli hammaddeyi sağlamak ve vücuda enerji verecek olan canlılığı sağlamak. Vücuda ağız yoluyla alınan besinlerin, vücudun çeşitli organlarınca kullanımından önce, hücrenin zarsı duvarını geçebilecek şekile dönüşmüş olması gerekir. Hücre zarları, gerçek anlamda bir duvar rolünü üstlenerek, hücreleri zararlı cisimcikler ve saldırgan hücrelere karşı korumakla yükümlü olduğundan ötürü, yalnızca en basit yapısal unsurlara indirgenmiş maddelerin bu duvarın iç yanına geçmesine izin verir. Karmaşık yapılı maddelerin hücre zarı dışında kalması sorun yaratmaz, çünkü, basit yapısal unsurlar, hücre içinde yeniden karmaşık maddelere dönüştürülebilmektedir.

Besinin, hücre zarından geçebilecek nitelikler kazanması için uğradığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişikliklerin tümüne birden sindirim işlemi adı verilir. Sindirim sistemi ise, sindirim işleminin gerçekleştiği, ağızda başlayıp anüste (makat) sonlanan ve değişik bölümlerden oluşan bir kanaldır.

Sindirim sistemi başlıca iki bölüme ayrılabilir:

1 Bir boru biçimindeki Sindirim kanalı adını alan bölüm

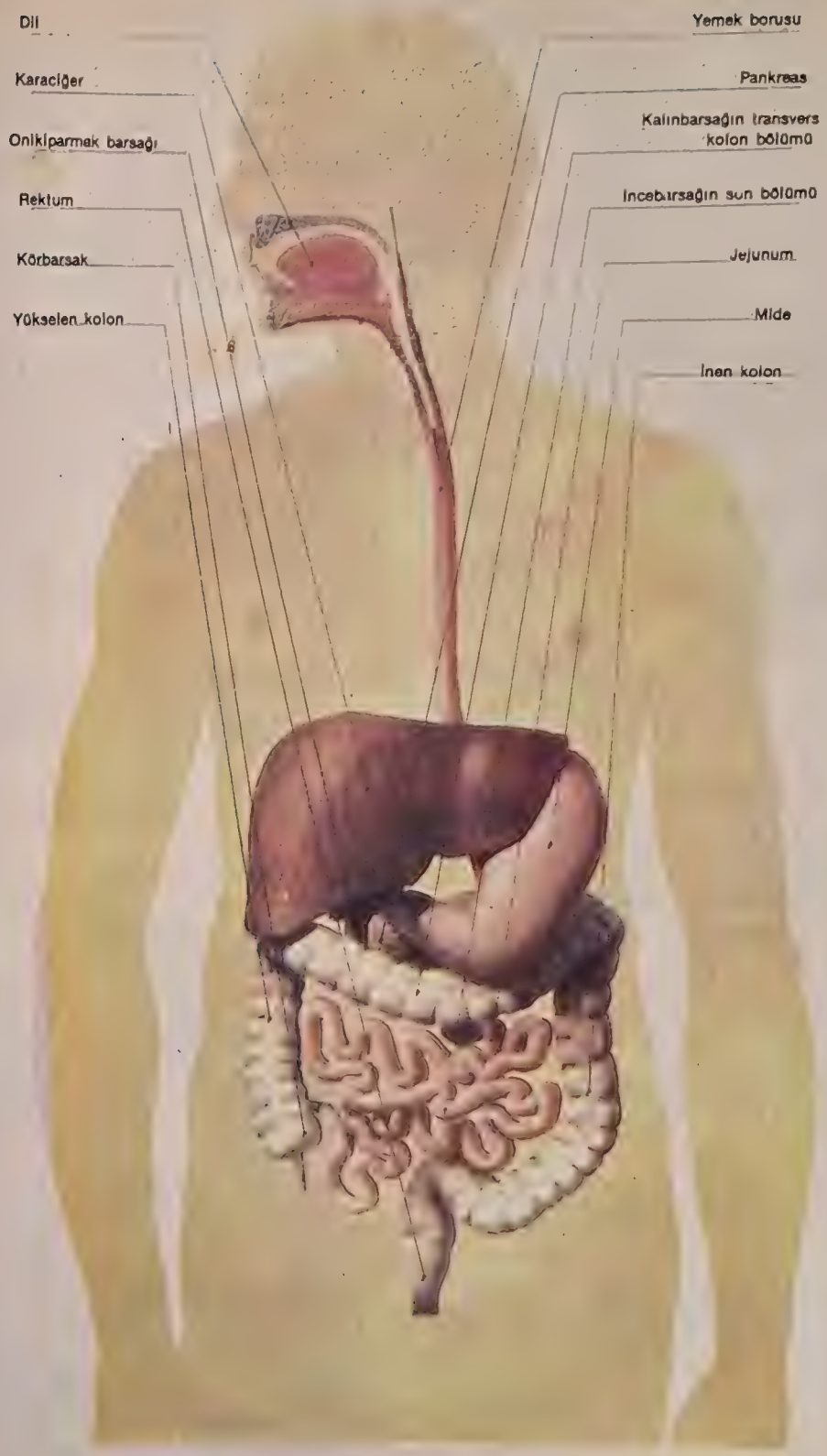
2 Sindirim kanalı çevresindeki bezler (Sindirim kanalı ilişikleri).

Sindirim kanalı, sırasıyla, baş, boyun, göğüs, karın ve leğenden geçer. Sindirim kanalına ilişik organların bir bölümü ağıza, örneğin dişler ve tükürük bezleri, bir bölümü ise ince barsağın ilk parçalarına, karaciğer ve pankreas gibi, bağlıdır.

Sindirim kanalı

Besin kanalı adı da verilen sindirim kanalı, ağız boşluğundan anüse kadar uzanır. 10-12 metre arasında değişen uzunluğu kas ve zar yapılıdır. Bütün kanalın aynı yapıya sahip oluşu şaşırtıcı gelebilirse de, bunun nedeni, kanalın, embriyonun ilk oluşum aşamalarında şekillenen bir tüp olmasıdır. Enlemesine genişleme, bükülme, şişme veya daralma sonucu, kanaldaki her organ, kendine özgü şeklini alır. Organlarda içten dışa doğru; bir mukoza tabakası, bağ dokusu, kas dokusu ve tekrar bağ dokusu bulunmakta, en önemli tabakayı kaslar (büzücü kaslar) ve bu kasları uzunlamasına örten kas tabakası lifleri oluşturmaktadır. Bu kas tabakası, ilerideki bölümlerde incelenecek olan Peristalsis'i gerçekleştirmektedir.

Omurganın önünde yerleşik sindirim kanalının, boyunda gırtlak ile komşuluğu bulunmakta, göğüste ise kanal akciğerler ile kalbin arkasında ilerlemektedir. Kanal, karın

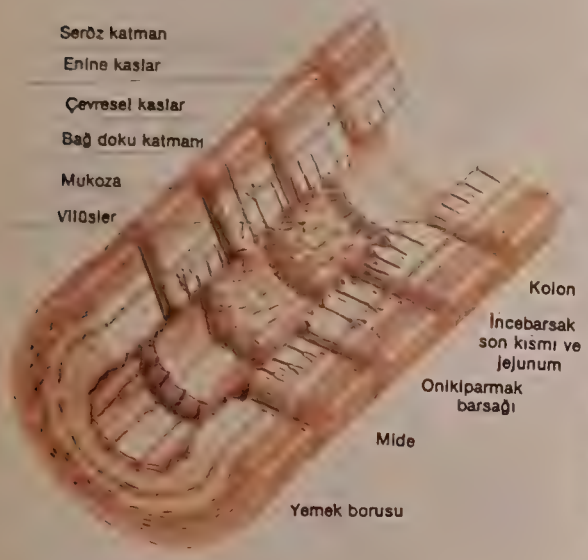


Sindirim sistemi organları

ve leğen bölgesinde uro-genital sistemin organlarıyla yakın komşudur.

Sindirim kanalının 7 bölümü bulunmaktadır:

1 Ağız boşluğu 2 Yutak 3 Yemek borusu 4 Mide 5 İncebarsak 6 Kalınbarsak 7 Anüs.



Sindirim kanalının değişik bölümlerdeki yapısı

Ağız boşluğu

Ağız boşluğunda besin çiğnenir ve tükürükle karışır. Ağız boşluğu, tat alma duyusu organı olan dil'i barındırdığı gibi gırtlaktan ses plikalarından gelen titreşimlerin değişime uğrayarak söz ve sözcüklere dönüşmesine de ortam hazırlar.

Ağız boşluğu, yüzün alt kesiminde, burun boşlukları ile dil kemiği **(Hyoid)** üstü bölgesi arasında yerleşiktir, büyük çapı önden arkaya uzanan bir oval biçimindedir. **Diş yuvası (Alveol)** ve **diş kemerleri,** ağız boşluğunu iki bölüme ayırır: Ağız vestibülü ve asıl ağız boşluğu.

Ağız vestibülü, bir yandan Alveol ve diş kemerleri, öte yandan dudaklar ve yanaklar arasında bulunan ve açıklığı arka tarafa yönelik, atnalı biçimli bir aralıktır. Aralık, ön tarafta, ağız deliği ile dışarıya açılır.

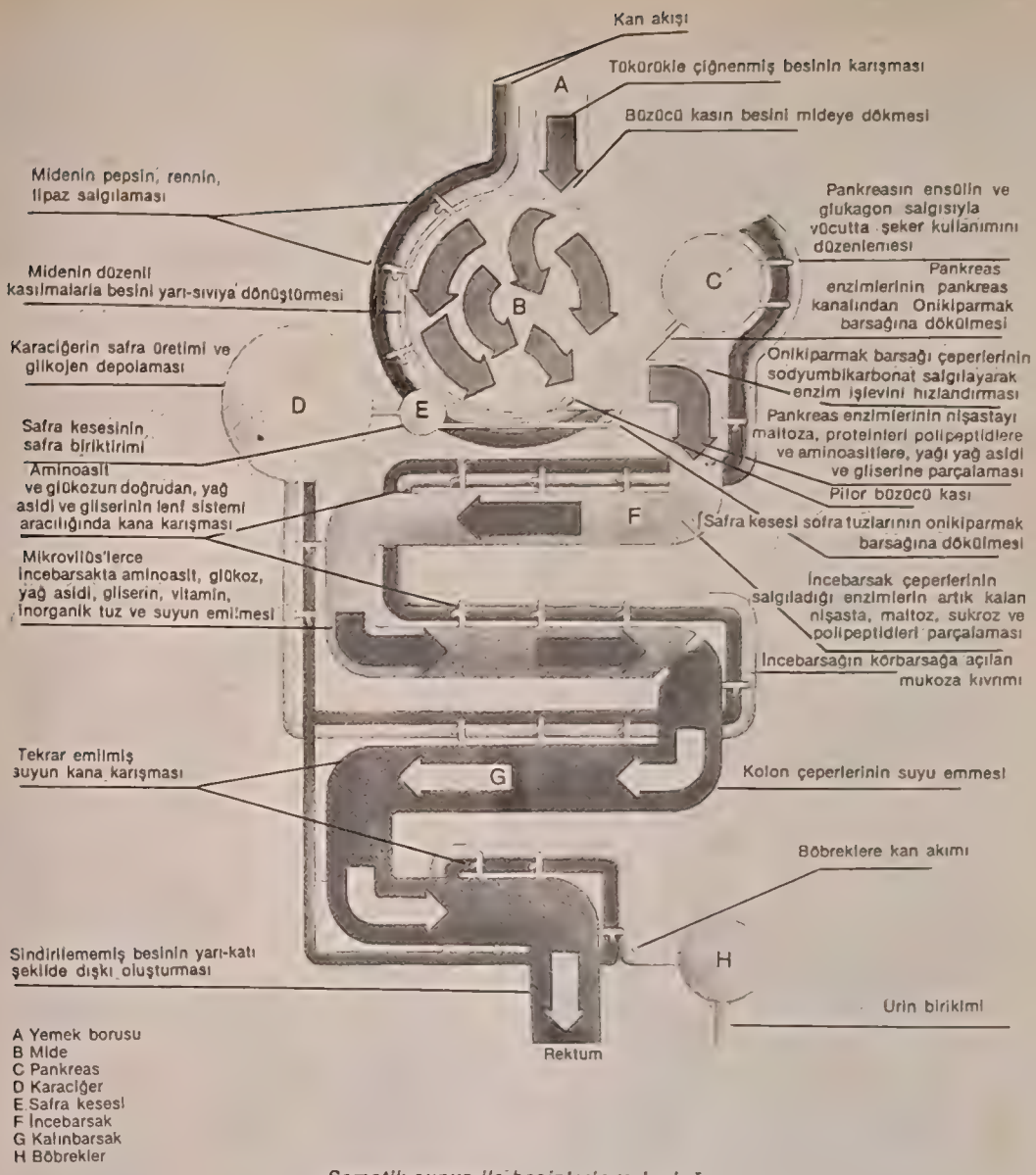
Asıl ağız boşluğu ise, önde ve yanlarda diş kemerlerinin içbükey olan iç yüzlerinden, yukarıda sert damaktan, altta dil kemiği ve alt çene kemiği arasındaki kaslı ve zarlı bir döşemeden, arkada ise yumuşak damak ve bunun ön kemerlerinden yapılanmaktadır. Bu ön kemerler, ağız boşluğunun alt duvarı ile yumuşak damakta yerleşik küçük dil arasında bir delik hazırlarlar, bu, boğaz geçididir. Boğaz ise, yumuşak damağın ön yüzü ile kemerleri ve kemerlerce sınırlanan bademcik çukurlarının bütününe verilen addır.

Ağız boşluğunun sindirim sistemi açısından en önemli işlevi besinlerin öğütülmesi ve tükürükle karıştırılmasıdır. Öğütülme ya da sistemde kullanılan tanımıyla çiğneme, alt çenenin hareketiyle başarılır.

Tükürük, ağız boşluğuna bağlı iki tür bez tarafından üretilen bir özsu'dur. İki tür bez-

Ağız boşluğu

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Şematik sunuş ile besinlerin yolculuğu

den birincisi çok küçüktür ve başlıca dört gruba ayırılır: Dudak bezleri, Yanak bezleri, Damak bezleri ve Dil bezleri.

Büyük tükürük bezleri ise ağız boşluğu dışında yerleşik üç çift bezdir: Parotis bezi, Çenealtı bezi ve Dilaltı bezi. Tüm bezler özel kanallarla özsularını ağız boşluğuna dökerler.

Yiyecek veya içecekler ağzın arka tarafına ulaştıkları anda, geri dönüşü olmayacak şekilde ve otomatik olarak yutma hareketi yapılır. Bu hareket sonucunda besinler yutaktan geçerek yemek borusuna ulaşırlar. Yutkunma hareketi istemli olarak da yapılabilir fakat ard arda birkaç defa yutkunmadan sonra tükürüğün geçici olarak tükenmesinden ötürü yutkunma işlemine ara verilmesi gerekir.

Besinlerin çiğnenmesi, dişler sayesinde gerçekleşir. Diş, üst ve alt çenede bulunan kesici dişler ile azı dişlerinin hepsine birden verilen addır.

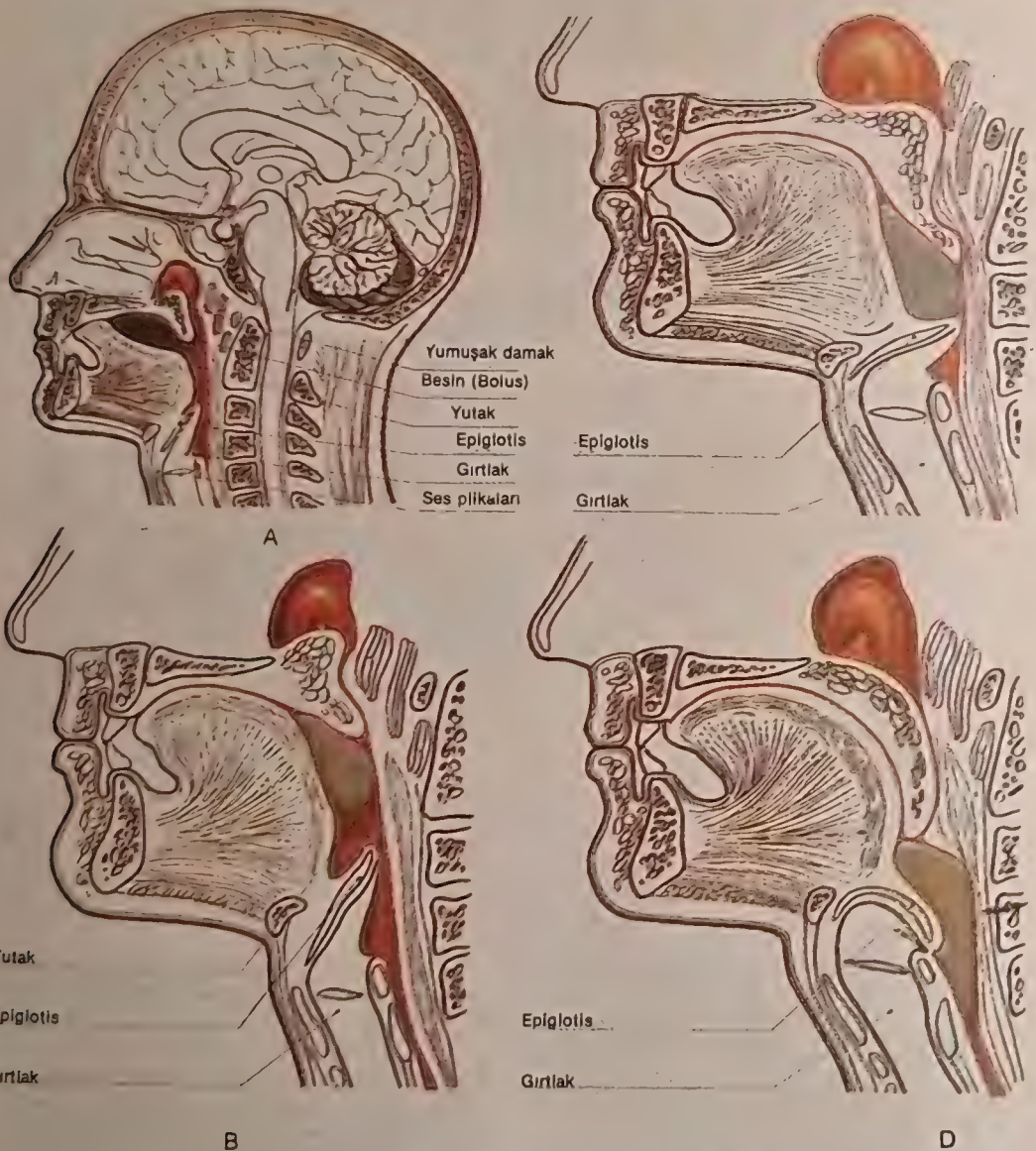
Dişler, beyaz, sert ve taş katılığında organlardır. Üst ve alt çene kemiklerinin diş çukurlarının bulunduğu serbest kenarlarına kökleriyle gömülüdürler. Dişin kemiğe benzer görünümü aldatıcıdır, gerçekte, dişler yaratılış ve gelişmeleri açısından ağzın mukozasından kaynaklanmaktadır, kemiklerinden değil.

Dişler, işlevlerine göre farklı biçim alırlar. İlk çocukluktan 6-7 yaşına değin dişlerin sayısı her çenede 10 adet olmak üzere, toplam 20'dir. Anılan yaştan sonra döküldükleri için bu dişlere **Süt dişi, Düşücü diş** veya

Süreksiz diş adı verilir.

Süreksiz dişler 6 aylıktan 2 yaşına kadar geçen süre içinde yavaş bir gelişme göstererek çıkarlar. Bütün diş öğeleri, embriyonun gelişiminin 6. haftasında oluşan bir hücre topluluğu olan **diş yaprağından (dental lamina)** kaynaklanır. Süreksiz dişlerin ilk nüvesi embriyonun gelişiminin 3. ayında, sürekli dişlerinki ise 5. ayında hazırlanır, dolayısıyla bebek doğduğu günde hem süreksiz hem de sürekli dişleri, gelişmemiş de olsa, vardır. Bazı doğumlarda bebeğin Sezar, 14. Louis, Napoleon, 3. Richard'da görüldüğü gibi alttaki kesici dişlerinden birisi belirgin olabilir. İlk dişin çıkma süresi genelde 5.5 ay ile 10 ay arasında değişir. Süreksiz dişlerin çocuktan çocuğa çıkış süresi farklılığı doğaldır, aşağıdaki tablo, ortalama süreleri içermektedir:

Diş çıkış sırası	Ortalama çıkış süresi
Alt çene orta kesiciler	7.5 ay
Üst çene orta kesiciler	9.5 ay
Üst çene yan kesiciler	11.5 ay

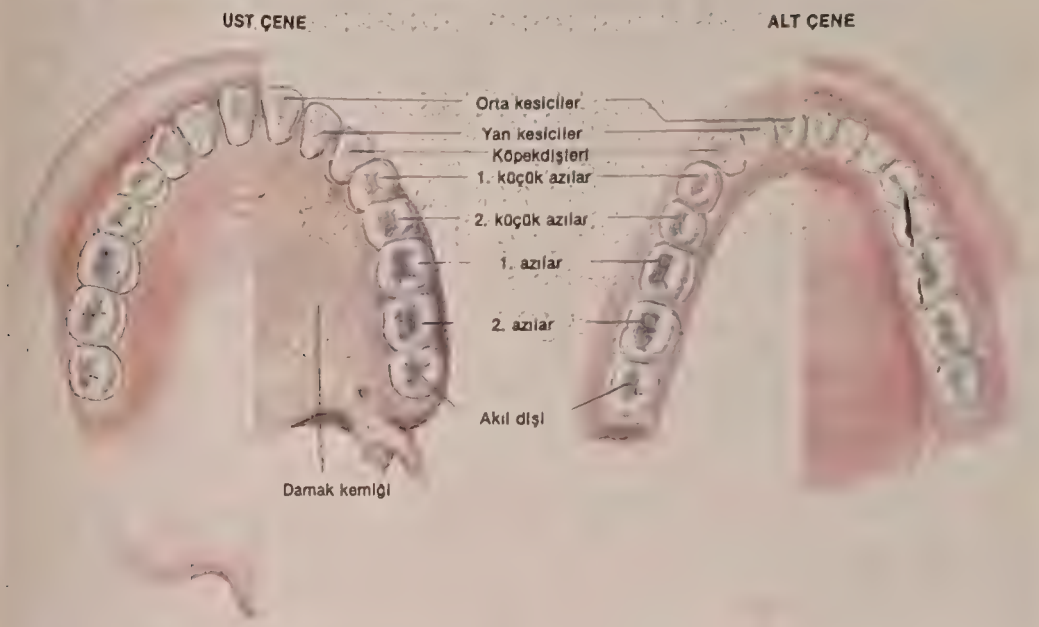


Yutma (Deglütisyon) istem veya istemdışı gerçekleşir, bir kez başlayınca geri dönüş olanaksızdır. Çiğnenen ve tükürükle karışan besin (Bolus) dil üzerinde birikir (A). İkinci aşamada (B) dil, besini sert damağa iter, buradan yutağa ulaşılır. Bu aşamada yumuşak damak da gerilmiştir, besinin burundan geri gelmesini önler. Üçüncü aşamada (C) gırtlak (Larenks) dil kemiğine doğru yönelir ve kapanır. Son aşamada (D) besin, üst, orta ve alt yutak kasları ve yerçekimi yardımıyla, epiglotis üzerinden aşarak yemek borusuna geçer. Bu hızlı ve yaşamsal önemli süreçte gırtlak hareketleri Adem elması adı verilen çıkıntıya dokunulursa farkedilebilir

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Alt çene yan kesiciler	13 ay
Üst çene 1. küçük azılar	15.5 ay
Alt çene 1. küçük azılar	16 ay
Üst çene köpekdişleri	19 ay
Alt çene köpekdişleri	19 ay
Alt çene 2. küçük azılar	26 ay
Üst çene 2. küçük azılar	26 ay

Sürekli dişlerin alt ve üst çenelerde yerleşimi



Altı yaşına basan çocuklarda, henüz düşmemiş olan süreksiz dişlerin arkasında, sürekli dişlerin ilk belirtileri gözlenir. Bunlar ilk gerçek ve gelişmiş azı dişleridir. Dişlerin dökülmesi 6 ile 12 yaş arasında tamamlanır. Sürekli dişlerin çıkışı, süreksiz dişlerin çıkış sırasını izlemeyebilir. Bunun yanı sıra, üst çenedeki köpekdişleri ilk ortaya çıkışlarında hayli yukarıdadır ve ileri yaşlardaki görünümlerine kavuşmaları zaman alır.

Bir yetişkinin sürekli dişleri, her bir çeneden 16 adet olmak üzere, toplam 32 adettir. Üst ve alt iki yanın her birinde ve çocuklarda, birinci diş çıkarmada:

Her iki yanda, keser dişler 2-2, köpekdişleri 1-1, küçük azılar 2-2 olarak toplam 20 adetken, bulûğ çağına doğru tamamlanan ikinci diş çıkarma sonrası yetişkinlerde; her iki yanda, keser dişler, 2-2, köpekdişleri 1-1, küçük azılar 2-2, büyük azılar 3-3 olarak toplam 32 diş bulunur.

Üçüncü büyük azılar, diğer adlarıyla **20 yaş** veya **akıldişleri**, 17 veya 25 yaşında çıkar veya hiç çıkmayabilirler. Hiç çıkmamanın nedeni yer yokluğudur veya küçük azı dişinin yanlış yerde çıkmasıdır.

Dişler, diş çukurlarında dikine olarak gömülü iseler de, sık sık üst ve alt keser dişlerin ağız vestibülüne doğru eğik konumlandığı görülür. Siyah derililerin çoğunda keser dişler öne doğru eğiktir, bu duruma **Prognatism (Dişlelik)** adı verilir. Dişler ister sürekli, ister süreksiz diş olsun, çene kemiklerinin diş çukurlarına kökleri ile kakılmıştır. Çukurlar, 1 köklü dişlerde 1 yuvalı, çok köklü dişlerde ise kökün sayısı kadar yuvalıdır. Alveollerin büyüklüğü, içerlerine aldıkları diş kökünün büyüklüğüyle orantılı olduğu için, alveol diş için çok iyi bir tutunam ortamı hazırlar. İskeletteki bir dişin çıkartılmasında bile güçlük çekilmesinin nedeni de budur. Dişin kendi çukuruna tutunması, dişetleri ve **Peridontium** ile tamamlanmış ve güçlendirilmiştir.

Dişeti (Gingiva), dişin boynuna yapışarak her bir dişe bir "yüzük" oluşturur. Diş eti, diş çukurundaki **diş çukuru periostu** adı verilen bir bağdokuyla, diş çukurunun dibine kadar uzanır ve diş çukurunu diş köküne daha güçlüce perçinler.

Dişler, konik bir biçimden doğarlar, her diş bir tek veya birçok koniden oluşur. Her dişin, diş çukuru dışındaki parçasına, dişin tacı anlamına gelen, **Diş Koronu (Corona dentis)** adı verilir. Diş çukuru içindeki parça **Diş Kökü (Radix dentis)**, kök ile koron arasındaki kısa, dar parçaya da **Diş Boynu (Collum dentis)** denilmektedir.

Diş kökünün rengi sarımsıdır, ortası boştur. Boşluk tarafından hazırlanan kanalın, diş koronunun ortasında yerleşik, **Pulpa** ile dolu **Diş Boşluğu (Cavum dentis)** ile bağıntısı vardır, bu bağıntıya **Diş Kökü Kanalı (Canalis radicis dentis)** adı verilmektedir.

Diş boynu, diş koronu ile diş kökü ara-

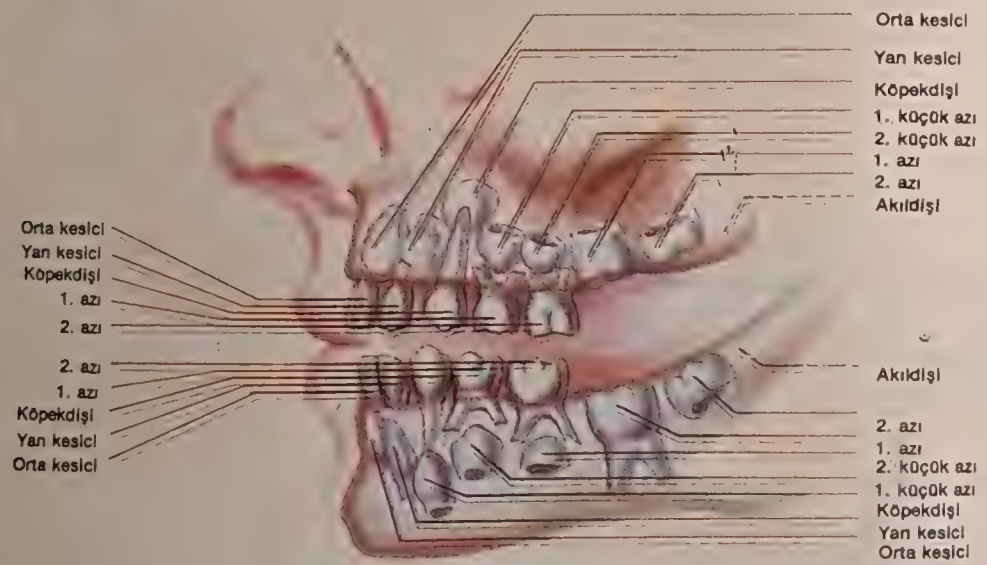
sındadır ve **diş minesinin** sınırına uyan bir çizgi ile çevrilmiştir. Diş boynu, normal olarak, dişeti ile örtülüdür.

Diş koronunun renginin beyaz oluşu, renk farklılığıyla koronun kökten kolaylıkla ayırdedilmesini sağlar. Diş koronu, dişin en sert ve dayanıklı parçasıdır, % 96'sı apatitten oluşan, kalsiyumla zenginleşmiş ve sertleşmiş olan diş minesi, koronun örtücü katmanıdır.

Dişin temel yapısı **dentin dokusudur**. Dentinin % 30'u su ve organik maddelerden, % 70'i anorganik maddeler ve kemik dokusunun temelini oluşturan bir kalsiyum fosfat olan Hidroksiapatit'lerdir 3 Ca3 (PO4)2. Ca (OH)2. Dentin, odontoblast adlı, kireçli dentinin üzerinde kalıntı olarak bulunan özel hücrelerden yapılmıştır. Bu kalıntı, yeni dentin üretimine olanak vermektedir. Diş koronunun örtücü katmanı olan mine ise odontoblastların aksine, kalıntı oluşturmayan ameloblastlardan oluştuğu için minenin yenilenmesi olası değildir.

Et ve çiğ sebze gibi doğal besinlerinyalındığı ilkel toplulukların pek az sayıda çürük oluşumu göstermesi, bu görüşü doğrular. Et ve sebzenin sert oluşu, iyice çiğnemeyi gerektirmesi, çiğnemenin de ağızdaki yemek artıklarını ortadan kaldıran tükürük salgılanmasını artırması, yutmayı ve dişin düşmanı yemek artıklarının ağızda kalmasını sorun olmaktan uzaklaştırır. Çürümeden önce, diş yüzeyinde yemek artıkları ve bakterilerden oluşan bir pislik katmanı (**Plak**) oluşur. Bakteriler, plakta kaldıkları sürece şekerli yiyecekleri dişlerin düşmanı asitlere dönüştürmektedir. Çürüğün, plağın ortadan kaldırılması zorlaşan diş bölgelerinde görülmesinin nedeni de budur. Plakta oluşturulan asitler, minenin beyaz beneklerle kaplanmasıyla belli olur. Çürük oluşumu mine ile dentini ayıran sınıra erişince, yayılmasını hızlandırır ve mineyi yıpratır. Zayıflayan noktalarda, bakteriler, pulpaya kolayca erişebilecekleri dentin kanallarını oymaya başlarlar.

Bakteriler, pulpaya yaklaştıkları anda pulpa iltihaplanmasına neden olurlar. Pulpa boşluğundaki basınç giderek artar ve ağrıya



Sürekli ve süreksiz dişlerin alt çenelerde yerleşimi

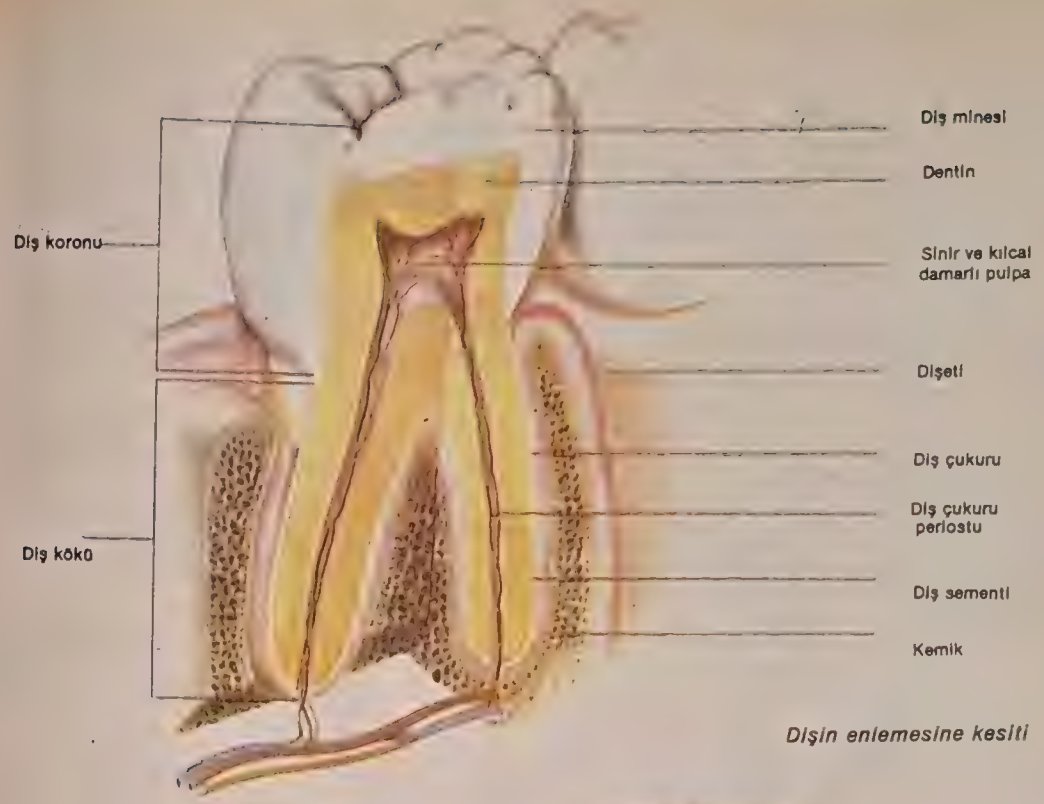
Diş çürümesi, dişin sert dokusunun bir hastalığıdır, dişin organik maddesi kireç eksikliğinden ötürü erimekte, sonuçta çürük ortaya çıkmaktadır. Diş çürümesi özellikle 20. yüzyılda yaygınlaşmıştır. Batı Avrupa'daki arkeoloji kazılarında bulunan onbinin üzerindeki dişin yalnızca % 8'inin çürük olması günümüzdeki çürüklerin sayısı ile kıyaslanınca, şaşırtıcı bir düşüklük gösterir. Yemek aralarında yenilen yiyecekler ve bazı karbonhidratlı besinlerin çürük oluşumuyla yakın ilgisi vardır.

Çağdaş diş hekimliği, besinlerin iyice çiğnenmesinin diş sağlığı için başta gelen kurallardan birisi olduğunu savunmaktadır.

neden olur. İleri aşamalarda kan akımı da gelişmelerden etkilenir ve durur, kan akımı durması, pulpanın ölümünü hazırlar.

Pulpa iltihabı, diş kökü ve çevresine de yayılabilir, bu durum, **periyapikal iltihap** ya da **periyodontal zarın iltihaplanması** olarak tanınır. Çene kemiğine doğru ilerleyen iltihap şişme ve ağrılara yol açar. Cerahat birikimi acı verirken, apse kısa sürede patlar. Patlama ağrının bir süre için kesilmesini sağlarsa da bu kez çevre dokulara yayıldığı için yanak şişmesi görülür. Bütün bu aşamalarda hekim denetimi, insan sağlığı için şarttır. Özellikle kalp hastası olanlar için diş çürükleri oldukça tehlikelidir, çünkü enfek-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Dişin enlemesine kesiti

siyon kalp kapakçıklarına kadar etkide bulunabilir.

Ağız ve diş bakımına, çağdaş toplumlarda bile gereken önem verilmemektedir. Dişlerin temizlenmesi için kullanılan araçların en başarılıdan en az etkiliye doğru sıralanan bir listesi, British Medical Journal ve Journal of American Medical Association yayınlarında, aşağıdaki gibi yer almaktadır:

1 Misvak ile fırçalamak. Misvak, kök ve dalları suda dinlendirilince diş fırçasına benzer liflere ayrılan bir bitkidir. Misvak, Hz. Muhammed tarafından da önerilmektedir, İslam dininde kullanımı sünnettir.

2 Parmağa sarılmış bir keten parçası veya havlu

Çürümenin aşamaları

A Plakta yerleşik bakteriler, şekerli maddelerle birlikte mine eritici asit oluştururlar.

B Çürüme, diş katmanlarından pulpa boşluğuna doğru ilerler.

C Pulpa kanalındaki sinir ve kan damarları ölür, iltihaplanma çeneye doğru ilerleyebilir veya apsenin patlamasıyla herhangi bir diğer dokuyu tehdit edebilir

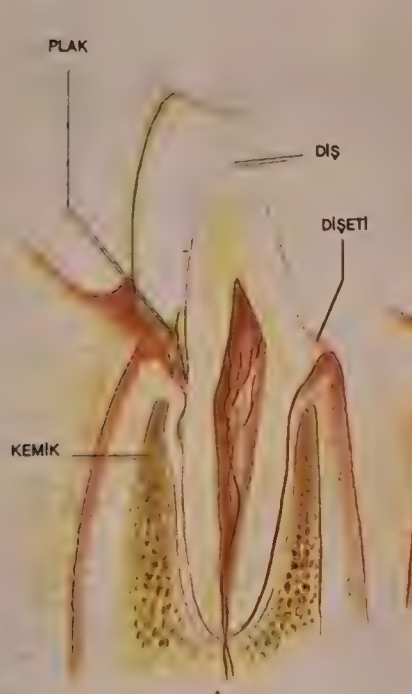
3 Diş fırçası ve diş macunu kullanımı
4 Luban çiğnenmesi. Luban da bir bitkidir, özü sakıza benzemektedir.
5 Lifsi dokulu bir diğer bitki olan dom'un yenmesi
6 Şekerkamışı yenmesi
7 Portakal yenmesi.

En yaygın kullanım, kuşkusuz, diş fırçası ve diş macununundur. Araştırmalar ve ürün geliştirme çabaları, diş macunlarını, diş bakımında etkinlik açısından her geçen gün 1. sıraya yaklaştırmaktadır.

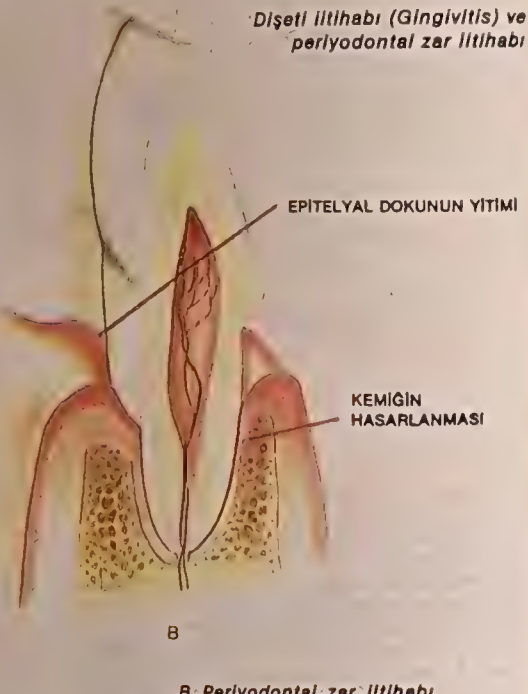
Kullanılan araç ve yöntem ne olursa olsun, dişlerin bakımı ve ağız boşluğunun temiz tutulması son derece önemlidir. Bakımsızlık, sırf dişlerde değil, aynı zamanda dişin destek dokusunda bir dizi bozukluğa yol açabilir. 30 yaşlarından sonra yaygınlaşan diş hastalıklarının çoğunluğu periyodental bozukluklardır. Dişeti (**Gingivit**) iltihaplanması kanamaya yol açarken, ağrı oluşturmasa da önemli bir enfeksiyon kaynağıdır. Dişeti iltihabı (**Gingivitis**) dentinden alt katmanlara doğru hızla yayılır, dişetini aşındırır, sonuçta dişlerin dökülmesi görülür.

Diş sağlığı konusunda koruyucu hekimliğin önemi en azından tedavi hekimliği kadar önemlidir. Koruyucu hekimlik, dişlerin korunması kadar onarımıyla da ilgilenir. Örneğin, dolgu işlemi koruyucu hekimliğin çalışma alanına girer. Dolgu için önce dişin hekimin gerekli gördüğü kadar oyulması gerekir. Amalgam, altın gibi dolgu malzemeleri, özel bir diş alçısı ile sertleştirilir. Çürük, pulpaya yakın ise önce ısı yalıtımı sağlayacak bir katmanın hazırlanıp yerleştirilmesi, daha sonra dolgu yapılması gerekir. Eğer pulpa hasar görmüşse, kök kanalı tedavisi yöntemleriyle diş siniri alınır ve boşluk diş alçısı ile doldurulur.

Protez hazırlayıcı diş doktorluğunda eksilen dişlerin yerine yenilerinin takılması amaçlanır. Yeni dişlerin yapay malzemeden üretilmesi esastır. Diş koronu tedavi kabul etmeyecek duruma gelmişse, buna karşılık kök hâlâ sağlıklı ise, önce bir temelin hazırlanması gerekir, koronu taşıyacak olan bir altın iğne, kök kanalına yerleştirilir. Altın, gümüş veya porselenden üretilme koron, dişin geride kalan kısmı ile altın iğne üzerine yerleştirilir. Ceket koron, porselen veya sert plastikten yapılmış ve ön dişler üzerine geçirilen bir protezdir. Köprü ise sağlam dişlerin koronlarına tutturulan ve eksik birkaç dişin yerini dolduran bir protezdir. Kısmî protez, yapay azı dişleri ile dişlerden veya yapay azı dişlerini içeren bir çerçeve protezden oluşan, istenildiğinde takılıp çıkartılabilen bir protez türüdür.



A Gingivitis, dişetinin şişmesi, kanaması ve iltihaplanmasına neden olur



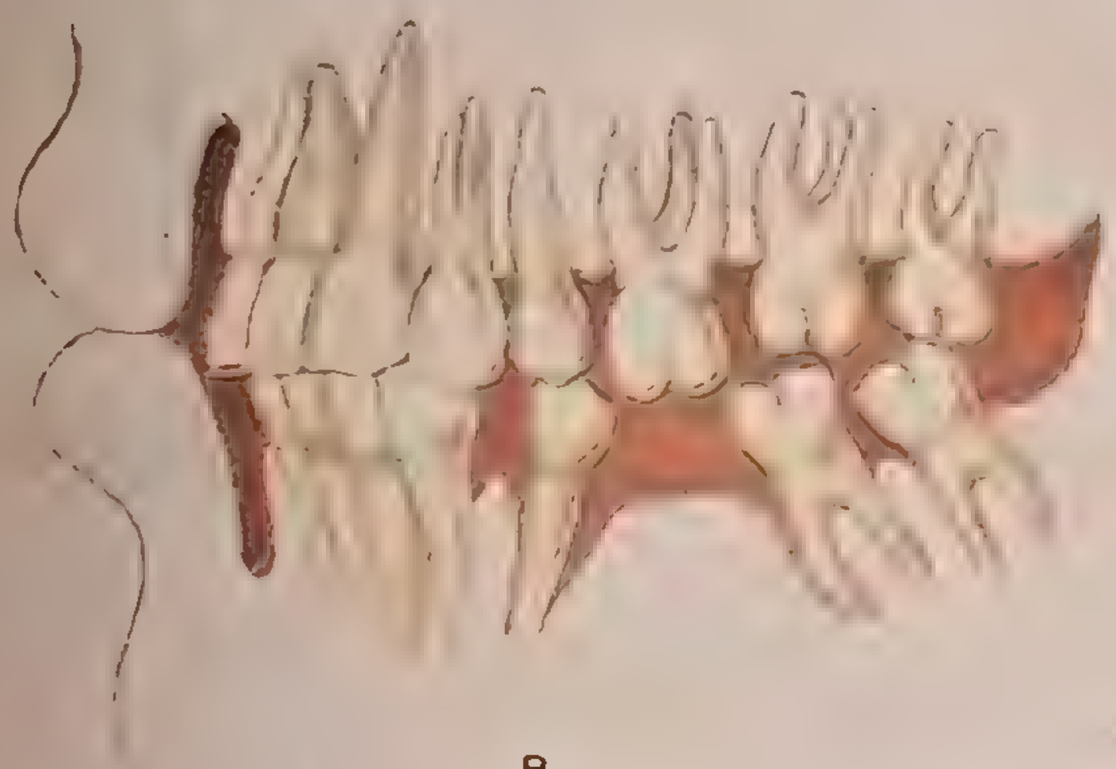
B Periyodontal zar iltihabı, enfeksiyonun kemiğe sıçramasıyla dişin kemikten kurtulması ve dökülmesine neden olur

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

A

A

Diş çürümesi, diğer dişlerin sağlığının korunması için dişin çekilmesini gerektirecek kadar ilerlemiş olabilir.



B

B

Çekilen dişin boşluğu bir yapay diş ile doldurulmazsa, çevre dişlerin bu boşluğa doğru kaymaları görülebilir. Bu durum ise hem çiğnemeyi olumsuz yönde etkiler hem de dişeti hastalıklarına ortam hazırlar.

Her diş hastalığının ardında mutlaka diş çürümesi olmayabilirse de, çürüme, çağımız hastalıklarının en yaygın görülenlerinden birisidir. Halk sağlığını korumak amacıyla içme sularına belirli oranlarda flüor katılır. Suya milyonda 1 yoğunlukta flüor katılmasının 1/3 oranında diş çürümelerini azalttığı umulmaktadır. Düzenli olarak suya katılacak ve kullananlarca ağız boşluğundan geçirilecek flüor, tükürüğün de yardımıyla diş yüzeyinin örtücü katmanınca emilir. Böylesine önemli bir sorunda sağlığın koruyucusu flüorun suya katılması, sütlerin pastörize edilmesi, hastalıklara karşı aşı uygulanması, suların klorlanmasının yanında, halk sağlığını korumaya yönelik en önemli dört önlemden birisidir.

Yutak

Sindirim kanalının ikinci parçası olan yutak, burun boşlukları ile ağız boşluğunun ve gırtlağın arkasında dikey konumludur. Yutağın içi, burun boşluklarına, ağıza, gırtlağa ve yemek borusuna açıktır,

Tek ve simetrik yapılı bir organ olan yutak, kafa tabanından 6. veya 7. boyun omurlarının cisimleri hizalarına kadar uzanır. Yutma ve konuşma sırasında yukarıya doğru yönelir, 5. boyun omuruna kadar yükselebilir.

Yutak boşluğu, yukarıdan aşağıya doğru; burun boşluklarıyla, ağız boşluğuyla ve gırtlakla komşuluğu olduğu için üç parçaya ayrılır:

Üst veya burun parçası: Yutağın, çıkmaz veya tavan adı verilen yukarı ucundan yumuşak damağa kadar uzanır.

Orta veya ağız parçası: Yukarıda yumuşak damaktan başlayıp, aşağıda dil kemiğinden geçen yatay bir düzlemle sınırlanır.

Alt veya gırtlak parçası: Orta parçadan sonra başlar, yemek borusunun üst ucuna kadar uzanır.

Yutağın boyu, hareketsiz olduğu sürece, 13 veya 14 cm'dir. Bu uzunluğun 4-5 cm'si burun parçası, 4 cm'si ağız parçası, 5 cm'lik geri kalan parçası da gırtlak parçasıdır. Yutma işlemi boyunca alt uç, yukarıya doğru çıkarak yutağın boyunu 10-11 cm'ye dönüştürür. Yutağın enine çapı, değişik parçalarında 3-5 cm. arasındadır.

Yutakta yer alan iki önemli unsur, yutak bademciği ve yutak hipofizidir.

Yutak bademciği, yanlarda iki Östaki borusunun yutak ağızları arasında, yutak tavanının ortasında yerleşiktir. Bir yonca yaprağı görünümündedir ve dilimli, kıvrımlı bir kabartıya da benzer. Östaki borusunun yutak ağzı düzeyinde lenfoid doku ve folikülelerin serpintisinden oluşan **Gerlach bademciği** ise, yutak bademciği ile damak bademciği arasındadır.

Damak bademciğinden, dilin tabanına doğru yönelen bir dizi folikül, yutak bademi-

ciği ile dil kökü arasında, yutağın yukarı bölümünde bir çember biçimini alan **Waldeyer'in yutak lenf halkasını** oluştururlar. Yutak bademciği, tam büyüyünce, 2.5 cm. uzunlukta, 2 cm. genişlikte ve 0.6 cm. kalınlıkta olmaktadır. 7-8 aylık, henüz doğmamış bir çocukta bile bu bademciğin bulunduğu gözlenmiştir.

Yutak hipofizi, körelmiş küçük bir bez artığıdır. Yutak bademciğinin önünde, burun bölmesinin de hemen ardında olarak, yutak tavanındaki lifsi doku içinde yerleşiktir. Asıl görevi doğum öncesinde beyin hipofizinin ön lobu ile ilintili olan yutak hipofizi, doğum sonrası önem ve işlevlerini yitirir.

Yemek borusu

Yemek borusu, sindirim kanalının yutak ile mide arasında yer alan parçasıdır. Dikey konumlu bu organ kas ve zardan oluşmaktadır. Krikoid kıkırdağın alt kenarı düzeyinden başlayıp mideye açılan noktasına kadar uzanan yemek borusu 25 cm. kadar uzunluktadır. Borunun yukarı bölümde yutağın yanı sıra uzanması, kas katmanının krikoid kıkırdağın arka yüzüyle ilişkili oluşu, diyafragmadan geçerken bu organa tutunması ve aşağıda mide ile uzanması, bütün uzunluğunca yemek borusunun yerinde durmasını sağlar.

Yemek borusu ya da diğer adıyla **Özofagus**'un çapı, her noktada aynı değildir. Normal koşullarda yemek borusu 3 darlık gösterir:

Üst darlık: Yemek borusunun başlangıcının hemen altında, krikoid kıkırdakla eşdüzeydedir, uzunluğu 12-15 cm, çapı 0.14-0.16 cm. kadardır.

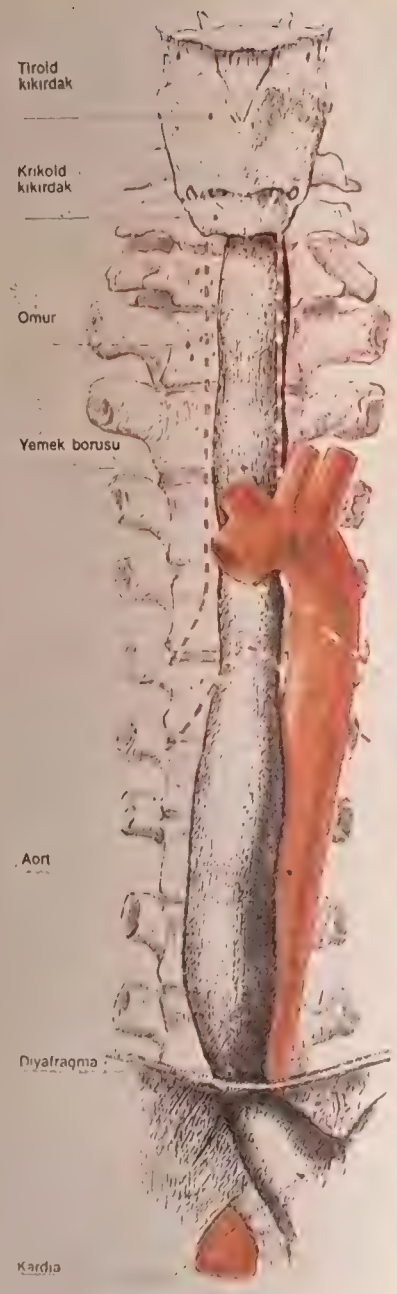
Orta darlık: Bu darlık göğüs boşluğunda, aort ile sol bronşun yemek borusunun sol tarafına rastladığı bölümdedir, uzunluğu 4-4.5 cm, çapı 0.15 cm. kadardır.

Alt darlık: Yemek borusunun diyafragmayı geçtiği noktada yerleşik bu darlık, konumundan ötürü diyafragma darlığı olarak da anılır. Uzunluğu 2 cm, çapı ise 0.16 cm'dir.

Bu üç darlık arasında üç adet de geniş görünen parça yer almaktadır.

Yemek borusu, dört parçaya ayrılır: Boyun-Göğüs-Diyafragmatik-Karın parçası. Bütün bu parçalar boyunca yemek borusunun omurga ile komşuluğunu sürdürmesi, anatomik konumu açısından gösterdiği bir özelliktir.

Yemek borusunun 3 mm. kalınlığındaki duvarı: Adventis, Kas, Submukoza ve Mukoza olmak üzere dört katmandan oluşur. Yemek borusu çevresindeki yer yer sık veya gevşek yapılı bağ dokusu **Adventis** adını alır. Kas katmanı ise iki tür liften yapılmıştır. Dış lifler uzunluğuna yerleşirken iç lifler değirmi yerleşmiştir. Borunun kas lifleri de hem çizgili, hem de çizgisiz liflerdir. Üst çeyrekteki lifler yalnızca çizgili liflerdir, ikin-



Yemek borusu (Özofagus) konumu ve görünümü

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Kardia'da yemek borusu-mide dokusunun bağlantısı mikrofotoğrafı yapısının basit epitelyuma dönüşmesini sergilemektedir

İkinci çeyrekte çizgisiz lifler görülmeye başlar, diğer son iki çeyrekte de düz kas lifleri bulunmaktadır. Submukoza, yukarıda, yutağın fibros katmanından sonra başlayıp aşağıda midenin Submukoza katmanıyla birleşip uzanır. Mukozaya açılan bezler de yine bu katmandadır. Mukoza katmanı ise 1 mm. kadar kalınlıktadır ve derin kısmında düz kas lifleri uzunlamasına konumlanmıştır.

Yemek borusu, yapısında içerdiği kaslar sayesinde kasılarak çiğnenmiş besin olan Bolus'u mideye kadar taşır. Taşıma işinde kasların kasılarak besini ileri taşıması yerçekimine karşı koyabilecek güçtedir, bu nedenle insan, örneğin astronotlar, başaşağı bile yemek yiyebilir. Kasılmalar, mide bölümünde de önemine değinilecek olan **Vagus** sinirince denetlenir.

Mide

Sindirim kanalının genişlemiş, bir torba şeklini almış bölümü olan mide, karın boşluğunun sol üst bölümünde yerleşiktir. Yemek borusu ile ince barsak arasında, iki delikli bu organ, besinin önemli biyokimyasal değişikliklere uğrayarak **Bolus**'tan **Kimus**'a dönüştüğü yerdir. Yukarıda yemek borusu, aşağıda duodenum (Onikiparmak barsağı) ile uzanmasından ötürü yerinde tutunan mide, küçük eğri ve dip kısımlarından da hepatogastricum, gastrolineale, gastrocolicum ve gastrohprenicum ligamentleri ile dalak, karaciğer ve diyafragmaya bağlıdır.

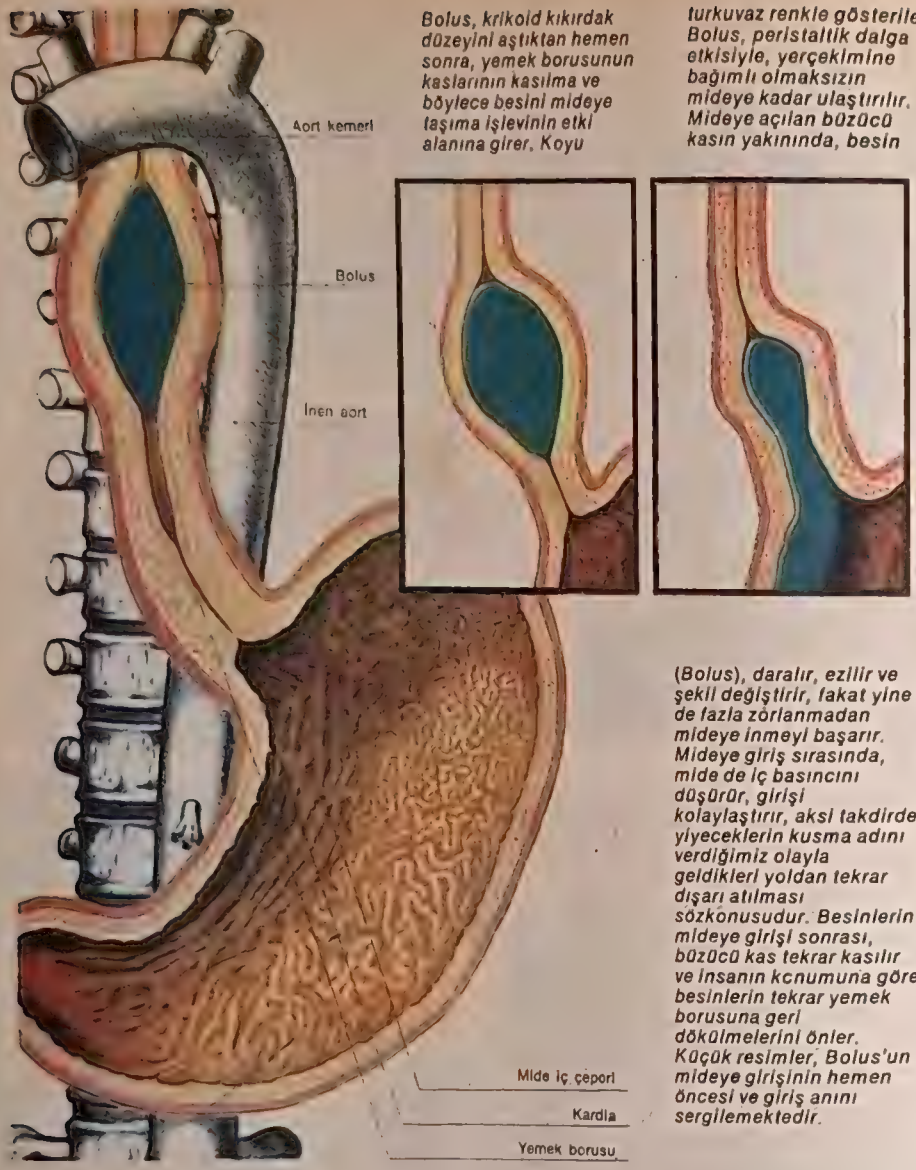
Midenin görünümü canlıda ve ölüde başkalık gösterir: Canlıda, normal yapılı bir midenin dinlenme aşamasındaki şekli J harfine benzer. Midenin duodenum ile birleşen ağzı, vücut orta çizgisi üzerindedir. Ekseni ise dikey durumdadır, **mide dibi** (**fundus**) yukarıda ve biraz solda yerleşiktir. Ölüde mide, gayda şeklindedir, enine yatık, önden arkaya doğru basık ve yukarıdan aşağıya - önden arkaya - soldan sağa doğru eğik durumdadır.

İnsan midesi, orta dolgunluğa erişmiş durumdayken, büyük ekseni 25 cm, enine çapı ise 12 cm, ön yüzden arka yüze derinliği (veya kalınlığı) 8 cm'dir. Mide boş olunca bu üç çap da azalarak birincisi 18 cm, ikincisi 7 cm, üçüncüsü ise sıfır olur, yani ön ve arka duvarlar birbirine değer.

Mide hacmi, yetişkinlerde, ortalama olarak 1300 cc'dir.

Dış görünüşü doğrultusunda midenin tanımı yapılacak olursa, kaslardan yapılı bir kese olduğu, ön ve arka olmak üzere iki

Yemek borusunun mikroskopla incelenecek Mukoza katmanı, bal peteği düzeninde sıralanmış kabartı ve girintileri sergilemektedir



Bolus, krikoid kıkırdak düzeyini aştıktan hemen sonra, yemek borusunun kaslarının kasılma ve böylece besini mideye taşıma işlevinin etki alanına girer. Koyu turkuvaz renkle gösterilen Bolus, peristaltik dalga etkisiyle, yerçekimine bağımlı olmaksızın mideye kadar ulaştırılır. Mideye açılan büzücü kasın yakınında, besin (Bolus), daralır, ezilir ve şekil değiştirir, fakat yine de fazla zorlanmadan mideye inmeyi başarır. Mideye giriş sırasında, mide de iç basıncını düşürür, girişi kolaylaştırır, aksi takdirde yiyeceklerin kusma adını verdiğimiz olayla geldikleri yoldan tekrar dışarı atılması sözkonusudur. Besinlerin mideye girişi sonrası, büzücü kas tekrar kasılır ve insanın konumuna göre besinlerin tekrar yemek borusuna geri dökülmelerini önler. Küçük resimler, Bolus'un mideye girişinin hemen öncesi ve giriş anını sergilemektedir.

yüzünün bulunduğu, sağ ve sol taraflarda iki eğriliğinin ve iki de deliğinin bulunduğu dikkati çeker. Ön ve arka yüzleri **periton** (karın boşluğunu çevreleyen ve bu boşluktaki organlar için örtü görevini üstlenen seröz zar, karın zarı) ile örtülüdür. Mide deliklerinden yukarıda yerleşik ve yemek borusu ile birleşimi sağlayan delik **Kardia deliği**, aşağıda yerleşik ve duodenuma açılan noktadaki delik **Pilor deliği** adını alır.

Midenin iç görünümünde dikkati çeken, yüzeyin düz ve kaypak değil, birçok **plikalar** (tek katman halinde seyreden bir yüzeyin geriye doğru kıvrım yaparak iki katman halini almasıyla oluşan şekil) ile girintili çıkıntılıdır. Plikalar, mukozadan kaynaklanmaktadır, **plika gastrika** adıyla anılırlar. Mide küçük eğriliğinin üç yüzü şerit biçiminde düz olup, mide caddesi ya da **Waldeyer'in Magenstrasse'si** adıyla anılır.

Kardia deliği yukarıdan aşağıya, soldan sağa doğru eğik konumlanmıştır. Kardia'nın kapağı ve büzücü kası olmadığından genişlemesi kolaydır, burada gözlenen yıldız biçimli plikalar, bolus'un geçişi sırasında geriye çekilirler. Pilor deliğinde ise büzücü bir kasın varlığı gözlenir, midenin kas katmanının değirmi lifleri burada kalınlaşır ve 3-4 mm'ye ulaşır. Kas katmanının kalınlaşması, pilor çevresinde yer alan pilor büzücü kasını hazırlar, aynı noktadaki mukoza plikası, kasın çevresini bir ölçüde aşarak her iki yüzü de örter. Anatomi uzmanlarından bazılarının **pilor kapağı** adını verdikleri bu plika hiçbir zaman kapak işlevini görmez, bu nedenle safra gibi maddeler duodenumdan mideye

girebilir. Pilor kapağı, mide tarafından incelendiği takdirde, huni biçiminde, gittikçe daralan, 12 mm. çapında bir delik ile sonlanmış bir çukurluk şeklinde görülür. Duodenum tarafından yapılacak bir incelemede, duodenumun dikey bir değirmi bölme biçiminde mukoza büklümü görülür, ortada yerleşik pilor deliği farkedilir.

Mide, dıştan içe doğru, dört katmandan oluşmuştur:

Serosa katmanı: Bu katman, midenin ön ve arka yüzünü örten periton'dur.

Kas katmanı: Midenin kas katmanı, pilor düzeyinde 4 mm, büyük eğrilik düzeyinde 1.5 mm, büyük çıkıntı düzeninde ise 1/3 mm. kalınlığındadır ve düz kas liflerinden yapılı üç alt katman halindedir. Yüzeyel katman uzunluğuna liflerden, orta katman değirmi liflerden, derin katman ise eğik liflerden oluşmuştur.

Submukoza katmanı: Bu katman kas katmanına az yapışık sayılırsa da mukoza katmanına ayrılması çok güç olacak şekilde yapışıktır. Gevşek bağdokudan yapılmış olan Submukoza katmanı zengin bir sinir ve damar ağını içerir.

Mukoza katmanı: Bu katman, bütün midenin iç yüzünü örtmekte ve kardiada yemek borusunun mukozası ile uzanmaktadır. Pilor düzeyinde mide mukozasının kalınlığı 2 mm. kadardır. Kardia düzeyinde ise kalınlık ancak 1 mm'ye ulaşır. Tüm mukoza yüzeyi 500 ile 700 cm2 arasında değişir.

Boş midenin mukozasında organın eksenine paralel olarak ilerleyen plikalar gözlenir. Kardia'dan pilor'a doğru giden bu plikaların yanı sıra çapraz konumlarından ötürü söz konusu plikalarla kesişen ve böylece midenin iç yüzünü irili ufaklı birçok girinti ve çukurcuğa ayıran kısa plikalar da vardır. Bu çukurcuklara **mide alancıkları** adı verilmekte, çapı 2 ile 4 mm. arası değişen girinti çıkıntıların diplerine bez kanalcıkları açılmaktadır. Mide mukozasında lenfa folikülleri de bulunmaktadır.

Anatomik tanımı böylece yapılan mide, çoğu insanın sandığı kadar vazgeçilmez yaşamsal öneme sahip değildir! Mide ülseri, delinmesi veya kanseri gibi durumlardan ötürü midenin mide rezeksiyonu adı verilen işlemle büyük bir bölümü alınsa bile (hatta tümü alınsa bile) yaşantı büyük bir aksaklığa uğramaksızın sürmektedir. Mide, sindirimde de çok önemli sayılmaz, sindirimi sağlayan enzimlerin çoğu yiyeceklere mide-

Mide katmanları

Midenin ve karın boşluğundaki diğer organlar ile komşuluğu

den sonra karışır. Mide duvarlarında bir emilme işleminin olmadığı söylenebilir. Su ve alkolün bir bölümü midede emiliyorsa da asıl emilme işlemi mideden sonra gerçekleşmektedir. Omurgalı canlıların birçoğunda mide benzeri bir organ bulunmadığı gibi, bir dizi laboratuvar hayvanının ameliyat ile mideleri alındıktan sonra yaşam ve beslenme biçimlerindeki küçük değişiklikler ile yaşantılarını sürdürdükleri görülmüştür. Bu çalışmalara ayak uyduramayan tek hayvan fare olmuştur.

İnsanın sindirim sistemi içinde midenin işlevi, 1882'de oluşan bir kaza yarasının tedavisi boyunca izlenmiş, incelenmiştir:

6 Haziran 1882'de, ABD ordusundan er **Alexis St. Martin**'in bir metre yakınında bir tüfek patlamış, saçmalar St. Martin'in göğsüne ve sol yanına saplanmış, karnında 5 cm. çapında bir delik açılmıştı. St. Martin'e ilk müdahale, ordu cerrahı **Dr. William Beaumont** tarafından yapılmıştı, yaranın ve yaralının durumunun ağırlığı 36 saatten öteye yaşam şansı vermeyecek türdendi. Titiz bir ameliyatlar dizisi sonucu kapanamayan bir tek yara, karın bölgesinde açılmış olan 5 cm. çaplı delik, kaldı. Bu yara, deri ve kasları geçerek mideye uzanan bir boru gibiydi. Hasta normal yaşantıya kavuşturulduğu gün bile gazlı bezlerle örtülü yara kapanmamıştı.

St. Martin'in fistül olarak adlandırılan yarası, tıp dünyası için görülmemiş bir olay değildi. 16. yüzyılda bile çeşitli nedenlerle oluşan yaralardan ve bu tür fistüllerden söz eden belgeler bulmak olasıydı. Yaranın önemi, o güne kadar yapılmamış bir işin yapılması ile artmıştır: Dr. Beaumont, bu yaranın hazırladığı doğal pencereden yararlanarak sindirim sisteminin canlı insanda çalışmasını incelemiştir. Dr. Beaumont'un incelemesine kadar genel kanı ve kuramlar, canlılar üzerindeki gözlemlerden yoksundu. Dr. Beaumont, salt gözlemle yetinmiyor, deneylere girişiyordu. Bu deneylerden birisinde bir ipin ucuna yiyecek bağlayarak fistül yoluyla mideye sarkıtmış, sindirim aşamasında yiyeceği geri çekerek midenin sindirimi kolaylaştıran ve sindirim işleminde rolü olan bir sıvı salgıladığını saptamıştır.

Tekrarlanan deneylerle ulaşılan sonuç açık seçiktir Dr. Beaumont için; mide neyi sindirirse sindirsin, aynı tempoda çalışmaktadır. Alkol ve diğer uyarıcı ve uyuşturucu maddeler mideyi yıpratmaktadır. Aç mide kasılmış durumdadır ve insan sinirlendiği zaman mideyi çevreleyen damarlar kan hücumuna uğramaktadır. Mide sinir uyarımları sonucunda kımıldamaktadır. St. Martin - Dr. Beaumont işbirliğinden yıllar sonra yine ABD'de St. Louis kentinde midesi doğal bir pencereden gözlenebilen bir kadının sinirlendirildiği takdirde midesinin kasıldığı, kanının çekilir gibi olduğu —beyazlaştığı— ve midesinin kımıldamadığı gözlenmiştir. Bu durumun ka-

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

dınlara özgü bir özellik ise, peptik ülserin neden erkeklerde daha yüksek oranda oluştuğuna bir açıklama getirebileceği düşünülebilir.

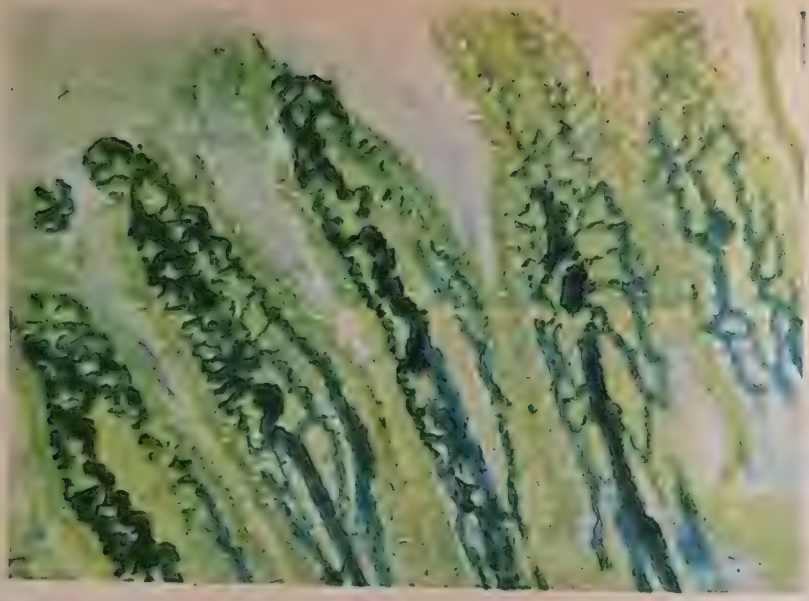
Alexis St. Martin duyarlı, sakin ve içine kapanık bir karaktere sahipti. Dr. Beaumont'tan beklediği bu pencereyi kapamasıyken doktorun hem buna yanaşmaması hem de başaramaması, St. Martin'in deney konusu olmaktan bıkmasına ortam hazırlamıştır. 4 yıl boyunca Dr. Beaumont'a izini kaybettirme çabası da bu nedenle açıklanabilir. Kaçma ve kovalamalar 8 yıl sürmüş, Dr. Beaumont her fırsatta St. Martin'in doğal penceresinden sindirim sistemine bakmaya çalışmıştır. İştahı yerinde bir insan olan St. Martin, fistülden fazla rahatsızlık çekmeden yaşıyordu, hatta Dr. Beaumont'un ölümünden 27 yıl sonra ölmesi, konuyu inceleyenlerce ilgi çekici bulunmuştur.

Dr. William Beaumont'un 1833'de basılan **"Experiments and Observations on Gastric Juice and the Physiology of Digestion" - "Mide Özsuları ve Sindirimin Fizyolojisi Üzerine Deneyler ve Gözlemler"** adlı yapıtı, sindirim sisteminin bilinmedik yönlerine ışık tutması açısından önemli sayılan bir incelemedir.

Tıp tarihine salt doktorların çabalarıyla değil, hastaların katkılarıyla yeni sayfalar eklenir. St. Martin'den 13 yıl sonra, mide ve sindirim sistemi incelemesi alanında yeni bir vaka, tıp biliminde yeni boyutların hazırlayıcısı olmuştur. Kayıt tutmanın Dr. Beaumont'taki kadar dikkatlice yapılmaması, hastanın yalnızca adını bilmemize neden olmaktadır: **Tom** adlı hasta, 9 yaşındayken, çok sıcak bir çorbayı bir dikişte içmeyi denemiş, sonuçta yemek borusu dağlanmış ve mide ile ağız boşluğu arası bağlantı kesilmiştir. Hastaneye kaldırılan Tom'a yapılan cerrahi müdahale yemek borusundan geçmeden doğrudan doğruya mideye besin vermek için karından yapılan bir ameliyattı ve bugün de aynı tür ameliyatlar yapılmaktadır. **Gastrostomi** adı verilen bu ameliyatın Tom üzerinde gerçekleştirilmesi sırasında cerrah, aceleden, açtığı deliği iyice kapayamadan ameliyatı bitirmiş, sonuçta Tom yaşantısını midesine açılan bir delikle sürdürmek zorunda kalmıştır.

Böyle bir yaşantının zorluğu, kuşkusuz, St. Martin'inkinden öteydi: Tom yemeğini çiğniyor, bir borunun içine tükürüyor, bir lastik tüp aracılığında çiğnenmiş yiyeceği midesine ulaştırıyordu. Yemek aralarında

Mide damar açısından zengin bir Submukoza katmanına sahiptir



İnce barsakta yerleşik villüsler besin maddelerini kan damarlarına aktarırlar. Resimde görülen villüsler 100 x büyütülmüştür

beşer saat beklemek zorunda kaldığı için günde ancak iki öğün yemek yiyebiliyordu, midesi tamamen boşalmadan yeniden yemek koyacak olursa, yiyecekler, midenin reddetmesinden dolayı dışarı taşıyorlardı.

Böyle beslenmek, Tom'un yaşantısında giderek artan bir sıkılganlıktan daha fazla bir yan etkide bulunmadı. Hatta sıkılganlığını bile yendiğinin kanıtı bulunmaktadır: Tom, evlenmiş, bir çocuk babası da olmuştur. Bu sırını yakın akrabalardan ve özellikle doktorlardan gizlemeyi tam 30 yıl boyunca başarmıştır.

1939 yılında, New York'ta bir kanal inşaatında çalışması sırasında kazmanın sapı hızla gelip fistüle çarpınca şiddetli bir kanama başladı ve Tom hastaneye bile güçlükle gidebildi. Tom ile ilgilenen doktorlar **Stewart Wolf** ve **Harold Wolff**, o günlerde 53 yaşında olan Tom'u görünce, Dr. Beaumont'un 57 yıl önce yakaladığı fırsatın bir eşiyle karşılaştıklarını anladılar. Dr. Beaumont ve yolunu izleyen tıp adamları, sindirimin fiziksel yönlerini önemsemişlerdi. **Wolf** ve **Wolff** ise sinir sisteminin sindirime etkilerini incelemeyi yeğlediler. Özellikle sinir rahatsızlıklarının mide üzerinde yıkıcı etkisi olup olmadığını saptamaya çalıştılar.

Wolf ve Wolff'un Tom ile giriştikleri deneylerde, duygusal tepkilerin fiziksel tepkilere neden olduğu gözlenmiştir. Tom keyifsiz veya kızgın olduğu anlarda midesindeki hareketler, aç ve yemek bekleyen bir midenin hareketlerine benziyordu. Tom böyle anlarda aç olmamasına karşılık, mide, sindirim için gerekli sıvıları salgılıyor, dokuları kanla doluyor, midenin rengi pembeden kırmızıya dönüşüyordu. Tom üzgün, sakin ve çekingen olduğu anlarda ise bu tepkilerin tam karşıtı gelişmeler gözleniyordu.

İnsanların çoğunun kederli oldukları anda, yemeğe gerek duysalar bile, iştahsız oldukları hemen herkesçe bilinmektedir, bazı insanların ise böyle durumlarda tek çıkar yolmuş gibi yemeğe aşırı düşkünlük göstermeleri de görülmektedir. Tom üzerindeki deneyler, bu durumların nedenlerinin anlaşılmasına yardımcı olmuştur: Eğer, ruhsal tepki yeterince güçlü ise, açlığa da iştaha da etki yapabilmektedir. Tepki, sindirim sisteminin çalışmasını da hızlandırabilmektedir.

Wolf ve Wolff'un bulgularından birisi de sinirli durumlarda midenin normalden daha fazla asit üretmesidir. Bu fazlalık ya yemek borusu yoluyla ve geğirmek şeklinde yukarıdan veya kımus'un Onikiparmak barsağına daha hızla inmesi şeklinde aşağıdan dışarıya atılmaktadır.

Geğirmek, temelde midedeki havanın dışarı atılmasıdır. Bu hava soluduğumuz havanın bileşiminden başkalaşmakta, hastanın ansızın yanabilen gazlar saldığı ameliyatlar seyrek de olsa görülmektedir. Bu zamansız ve kimyasal açıdan tehlikeli geğirmeler küçük ve ürkütücü patlamalara yol açabilmektedir.

İnce barsak

İnsanın sindirim sisteminin, sindirim kanalı boyunca en önemli öğesi ince barsaktır. Sindirim kanalının mide ile kalın barsak arasında yerleşik parçası olan ince barsak, yukarıda pilor ile, aşağıda ileum ve çekum arasındaki **kolon kapağı** ile sınırlıdır.

Sindirim işleminin önemiz bölümünün gerçekleştiği ince barsak, kas ve zardan ya-

pılma bir borudur ve boş iken basık biçimlidir. Besin ve gazlar ile dolu olduğu sürece biçimi silindiriktir. Toplam boyu 6 ile 8 metre arasında değişir. Başlangıç bölümünde ince barsağın çapı 3.5 cm. dolayındadır. Mideden uzaklaştıkça çap azalır ve kalın barsak yakınlarında çap 2.5 cm'ye düşer. İnce barsak duodenum, jejunum ve ileum adı verilen üç parçaya ayrılır:

Duodenum

Duodenum, ya da diğer adıyla onikiparmak barsağı, ince barsağın pilordan, ikinci bel omurunun sol yanına kadar uzanan parçasıdır. İnce barsağın bundan sonraki bölümü **mesarika peritonu** ile sarılı ve yapışık olduğu için duodenumun yerinden oynamamasına karşılık, jejunum ve ileum serbestçe oynamaktadır. Safra kesesi kanalı ve pankreas kanalı, özsularını duodenuma boşaltırlar.

Jejunum

İnce barsağın bu bölümü, duodenumun bükülmesiyle oluşan ve duodenum ile jejunum arasında sınır hazırlayan **duodeno-jejunal dirsek'ten** başlayıp, kolon kapağına kadar uzanır. Jejunum, boş barsak adıyla da tanınmaktadır, bunun nedeni ölüm anı sonrası yapılan incelemelerde barsağın bu bölümünün boş olarak bulunmasıdır.

İleum

Kıvrım barsak adıyla da bilinen bu bölüm ile jejunum arasında kesin bir sınır yoktur. Bu durum, jejunum ve ileum'un birlikte **jejuno-ileum** adı altında incelenmesine ve anılmasına ortam hazırlamaktadır.

İnce barsağın iç yüzeyi emme işlemini kolaylaştırmak amacıyla oldukça genişlemiştir. Peristaltik hareketler ince barsakta süreklidir ve mideden gelen kimus'u dakikada 2.5 cm. hızla ileriye doğru taşır. İnce barsağın iç yüzeyi barsak tümörleri adıyla da anılan **villüs'ler** ile kaplıdır. Bunlar barsak mukozasının serbest yüzeyinde sivrilmiş küçük kabartılardır ve birbirlerine yakınlıklarından ötürü bu mukozaya kadife görünümü kazandırırlar. 1 cm2'de 1000 villüs bulunduğu veri olarak alınırsa, tüm ince barsakta 10.000.000 adet villüs bulunduğu hesaplanabilir, sayı ortalama bir değer olarak kabul edilmelidir.

Kalın barsak

Kalın barsak, sindirim kanalının ince barsaktan sonra gelen parçasıdır ve ince barsaktan kolon kapağı parçasıyla ayrılır. Kalın barsak, aşağıda, bir büzücü kas ile çevrelen-

İnce barsak ve mide ilişkisi resimde bej renkle gösterilmekte, kalın barsağın kolon bölümleri de renksiz alanda sergilenmektedir

İnce barsağın mide çıkışlı besini (Kimus) iletim amacıyla kasılma düzeni

miş olan anüs ile sonlanır (dışarıya açılır).

Jejunum ile ileum'un karın boşluğunda kesin bir yere sahip olmamalarına karşılık, ince barsaktan kalın barsağa geçiş noktası her zaman için karnın sağ alt tarafındadır. Bu noktadaki kapak yiyeceklerin kalın barsaktan ince barsağa doğru geriye akmalarını önler.

Kalın barsak üç parçaya ayrılarak incelenir:

Kısa ve çıkmaz şekilli başlangıç parçası olan **çekum** veya **kör barsak,**

Uzun ve köşeli parçası olan **kolon,**

Pelvis içinde konumlanmış parçası olan **rektum.**

Kolon da dörde ayrılır:

Yükselen kolon, transvers veya enine kolon, inen kolon, sigmoid kolon.

Kalın barsağın uzunluğu 1.4 m. ile 1.8 m. arasında değişir. Çapı da her bölümde eş değildir, başlangıçta geniş olmasına karşılık yükselen ve enine kolon bölümlerinde çap daralır. Sol kolon dirseğinden sonra daha da daralan kalın barsak, pelvis içinde genişler.

İnce barsağın bittiği noktanın hemen altında yerleşik kör barsağın alt yanından 5-10 cm. uzunluğunda, kalem veya kalemler şeklinde bir uzantı sarkar. İşlevleri açısından henüz tam olarak aydınlandığımızı söyleyemeyeceğimiz bu uzantı **apandis**'tir ve iç duvarları lenf dokusu açısından hayli zengindir.

Kalın barsak, her gün 300-350 gram kadar sıvı besini karşılamakta ve ince barsakla kıyaslanınca hayli ağır sayılan bir peristalsis ile ileriye doğru taşımaktadır. 1.8 metrelik bir yolun ancak 24 saatte alınması bu hızın düşüklüğüne işaret sayılmalıdır. Peristaltik hareketler kalın barsakta ağır olmasına karşılık süreklilik gösterir. Rektum hareketi, genel olarak 24 saatte bir dolup boşaldığından ötürü barsağın diğer bölümlerine göre en yavaşıdır. Burada artan basınç ve dışkı birikimi, dışkılama gereksinmesini haber verir. Yetişkinler bu bölümde yerleşik iki kastan dıştaki üzerinde iradelerini kullanarak dışkı atımını gerçekleştirirler, içteki büzücü kas irade dışı çalışmaktadır. Dıştaki kasın iradeli kullanımı doğuştan edinilmiş bir bilgiyle değil, eğitim sonucu gerçekleşir.

Kalın barsak sayısız bakteriyi barındırır. **Barsak florası** adı verilen bu bakteri birikimi içinde çeşitli türler, değişik sayılarda bulunarak birbirleriyle doğal bir denge içinde bulunurlar. Floranın önemli bir görevi, başta K vitamini gibi çeşitli vitaminleri üretmektir.

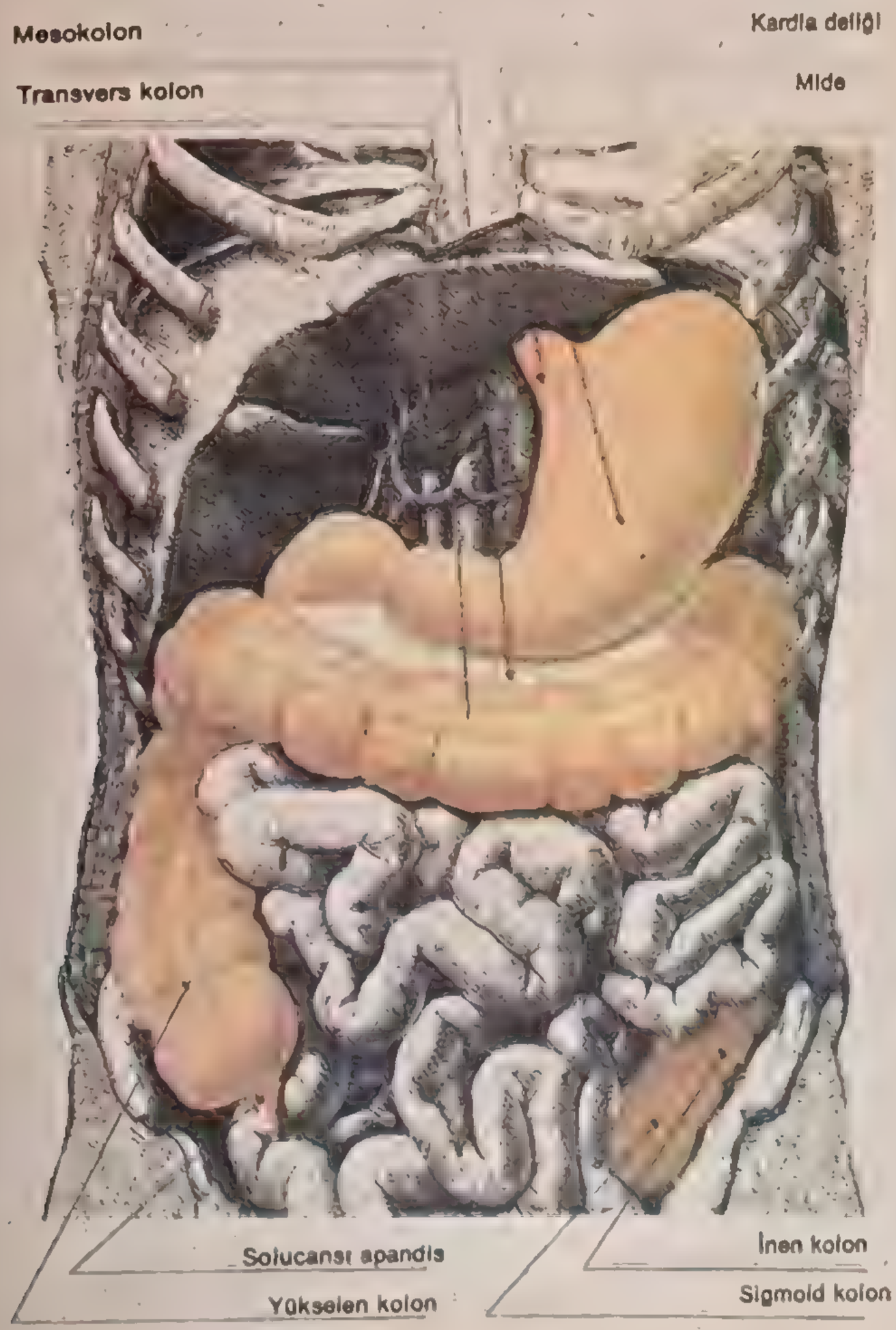
Beslenme işleminde kalın barsağın önemli görevlerinden birisi suyun emilmesidir. Barsaklar bir bütün olarak ele alınırsa,

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İnce barsakta besinin içerdiği ve vücudun gerek duyduğu unsurlar 1 cm2'de 1000 kadarı yerleşmiş villos'ler aracılığında emilir

bütün yiyecek sindiriminin barsaklarda gerçekleştiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Midenin sindirimdeki rolü pek azdır, emilmede ise hemen hiç yok gibidir.

Dışkı, su ve yiyecek artıklarının yanı sıra safra pigmentleri, mukus, barsak duvarının ölü hücreleri ve ölü bakterileri kapsar. Bu doğal artıkların üretimi ve dışarı atılması gereği, perhiz yapanların pek az yiyecek yeseler bile, düzenli sayılabilecek aralıklarla dışarı çıkmalarına neden olur.



Kalın barsak, mide, ince barsak konumunu sergileyen resimde kalın barsak ve mide bej renkle gösterilmektedir

Barsaklarda oluşan gazlar, nitelik ve yoğunluk açısından her zaman eş yapılı olmayabilir. Gaz, barsak florası tarafından oluşturulabileceği gibi, yiyeceklerin sindirimi aşamalarından ve yutulan havadan ötürü de oluşabilir. Birleşim beslenmedeki değişime, kabızlık derecesine, bakterilerin etkinliğine bağlıdır. Gazın barsakta hareket etmesi, belirli bir gurultu sesine (Borborigmus) neden olur. Anüs yoluyla dışarı çıkan barsak gazının analizi, normal değerler ile % 59 azot, % 21 hidrojen, % 9 karbon dioksit, % 7 metan ve % 4 oksijen varlığını gösterir. Hidrojen ve metan yanıcı gazlardır, oksijen ile belirli bir orandaki karışımları ise patlayıcı nitelik kazandırır. Seyrek de olsa, diyatermi (ucundan yüksek frekansıl akım geçen aygıtta oluşan yoğun ısı aracılığında kesip çıkartma, kanamayı durdurma veya dokuyu tahrip etme amaçlı cerrahi müdahale) ve koterizasyon (dokuyu kimyasal bir madde veya elektrik ile yakma) vakalarında, barsaklar bu gaz karışımı ile dolu iken açılınca, sonuçları hasta ve ameliyat ekibi için ciddî, tehlikeli olabilecek patlamalar görülmüştür.

Aynı gaz birikiminin son yüzyılda üç kez görülen **"kendi kendine patlayan insanlar"** vakalarında da etkin olduğu sanılmaktadır, görüşü doğrulayacak veya yalanlayacak herhangi bir veri, patlamanın insanı çok küçük parçalara ayırmasından ötürü elde edilememektedir.

Anüs

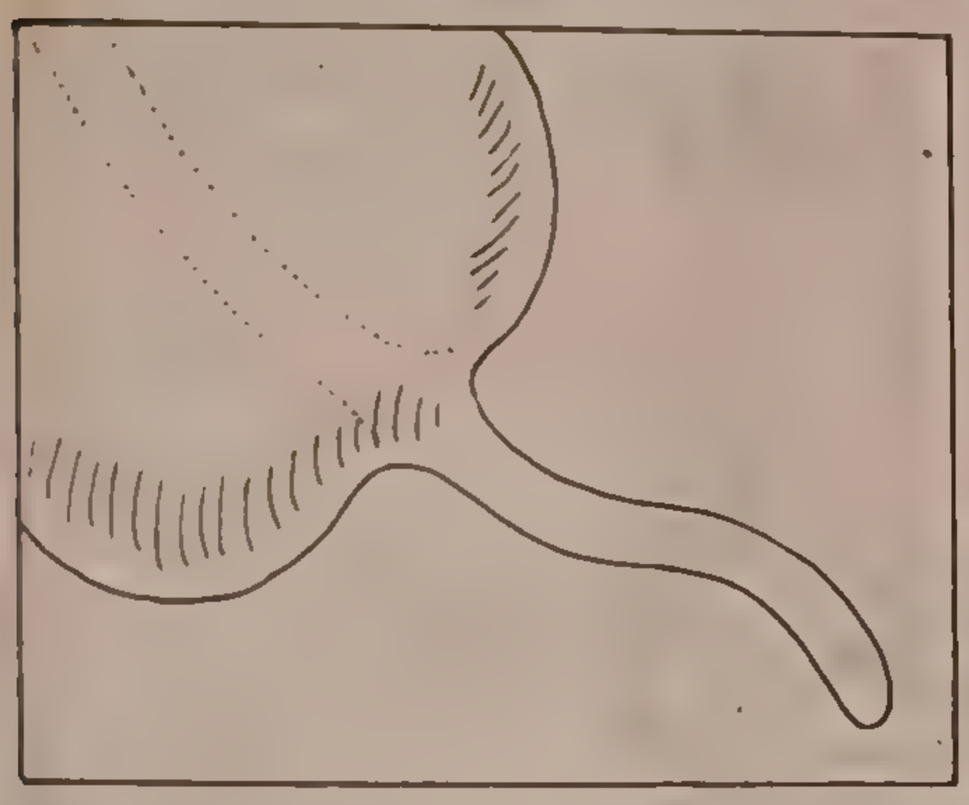
Sindirim kanalının son parçası olan anüs, anüs kanalının alt deliğine verilen addır. Anüsün dış ve iç sfinkter kasları, dışkının vücut dışına atılmasını düzenler, iç kas ve irade dışı çalışır, dış kas ise iradeyle denetlenebilir. Anüsün üst ve içeride kalan bölümü dıştan gelen uyarılara tepki göstermezken, dış bölümü derinin algılayabildiği uyarımlara duyarlıdır. Anüse parmak ile hafifçe dokunmak, büzücü kasın refleks hareketini sergilemesi açısından yeterlidir. Dışarıya açılan kısım düzeyinde anüsün ter bezleriyle donanmış olması, dışkının kolayca çıkabileceği kaygan bir yüzeyin hazırlanmasını sağlar.

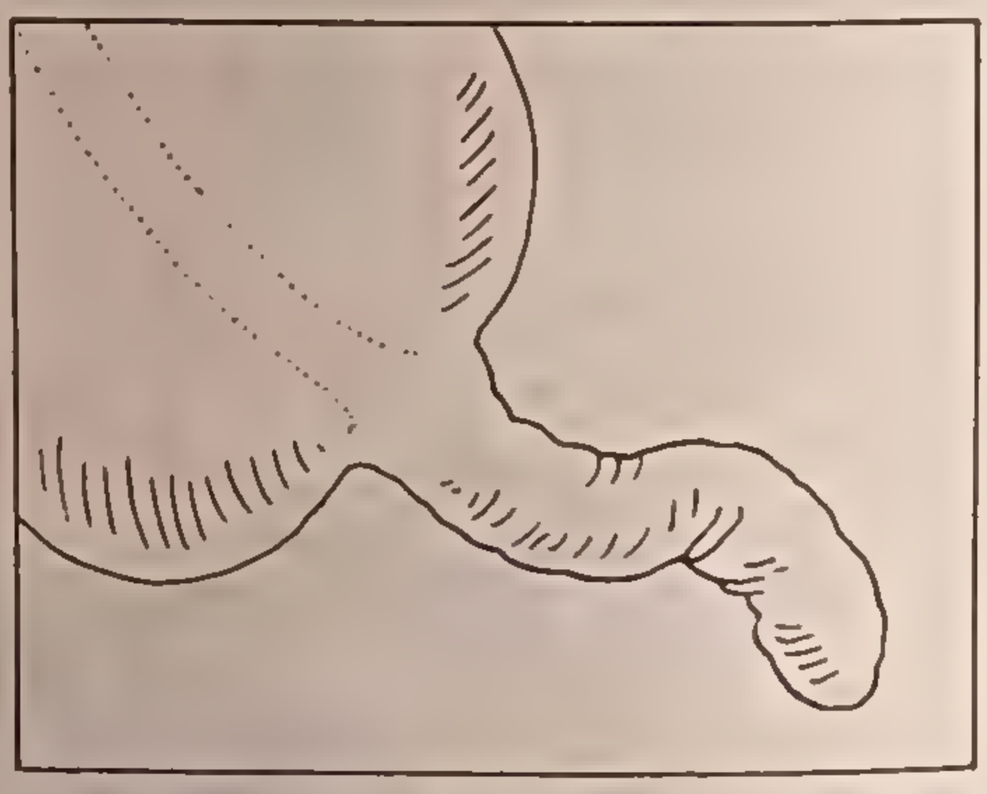
Sindirim kanalı ilişkileri

Sindirim kanalı başlangıç bölümünde yerleşik dişler ve kanala yakın konumlu ve özsularını salan bezler, sindirim kanalının ilişkileridir. Dişler ve ağız boşluğunda yerleşik salgı bezleri, ağız boşluğu bölümünde incelendiğinden tekrar ele alınmayacaktır. Bu durumda ikl kez; karaciğer ve pankreas, önem kazanmakta ve bu bölümde incelenmektedir.

Karaciğer

İnsan vücudundaki en büyük bez karaciğerdir. Karın boşluğunun sağ yukarı bölümünde, üst ve arka yüzünü kubbe biçiminde örten diyafragmanın altında yerleşik karaciğerin yerinde tutunması, peritondan yapılı bağlar ve kendisine ulaşan damarlar ile gerçekleşir.



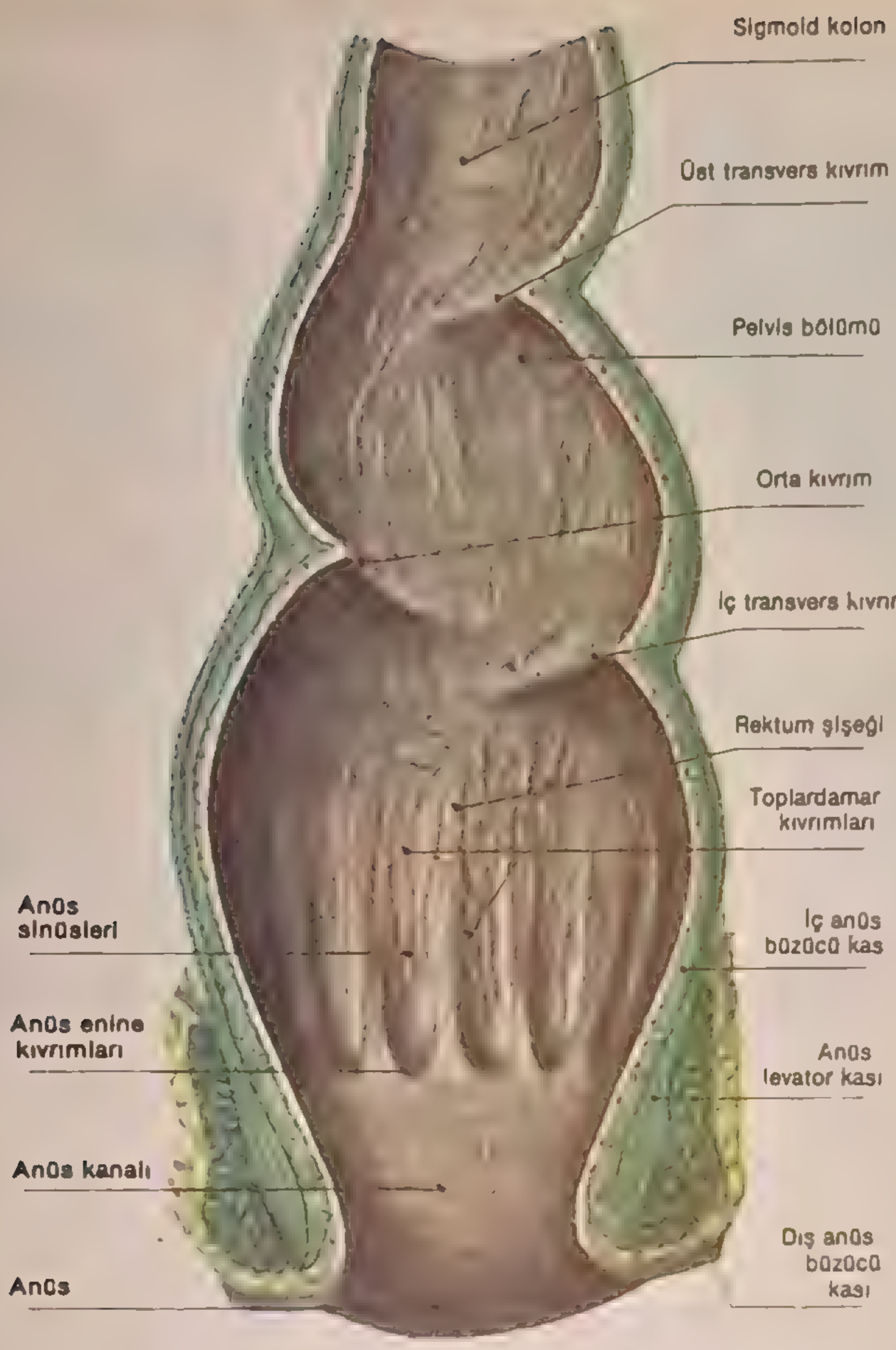


Apandisit, solucansı apandis'in enfeksiyon sonucu iltihaplanıp parçalanmasıdır. Sağdaki apandisin enfeksiyon sonucu biçim değiştirmesi, soldaki sağlıklı apandis ile kıyaslanırsa kolayca farkedilir

Ölüde 1.5 kg, canlıda ise içerdiği kan ile birlikte 2.3-2.5 kg. ağırlığa erişen karaciğerin enine çapı 28 cm, önden arkaya çapı ise 16 cm'dir, kalınlığı ise sağ tarafa doğru 8 cm'e ulaşır. Karaciğer koyu kırmızı renkte görünürse de bu renk, karaciğerin her noktasında eşit koyulukta değildir. Yakından incelenen karaciğer granit görünümü verir. Diğer bezlere oranla daha katı olan karaciğer parmak altında çukurlaştırılabilecek gevrekliğe sahiptir. Bu özellik, karaciğerin zayıflığıdır, yüksek bir yerden düşme, vurma, tekme ile karaciğer kolayca yırtılabilir.

Adı sık sık kimyasal fabrika olarak anılan karaciğerin 500'den fazla görevi bulunmaktadır. Embriyolojide barsak kenarlarında, onikiparmak barsağı yakınlarında bağlı bir bez olarak görülmesine karşılık, karaciğer, barsaktaki sindirimde ikinci dereceden bir rol oynar.

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Sindirim kanalının sonlanıp dışa açıldığı nokta olan anüsün yapısı

Karaciğerin alt yüzeyinde **karaciğer girişi (Porta hepaticus)** bulunmaktadır. **Karaciğer atardamarı** ve kapı toplardamarı buradan karaciğere girerler. **Kapı toplardamarı**, barsaklardan emilmiş besinleri karaciğere getiren damardır. Her iki kan damarından gelen kan, karaciğer toplardamarınca karaciğerden alınır ve alt vena cava'ya götürülür.

Yüzyıllar boyunca karaciğerin toplardamarların merkezi olduğunun sanılması, bu organın önemini artırmıştır. Bu kanı doğru olmasa bile, organın üstlendiği görevlerin çeşitliliği karaciğerin önemini artırır. Kırmızı kan hücrelerinin yok edilmesi, plazma proteinleri ve kan pıhtılaştırıcı öğelerin yapılandırılması, karbonhidratların glikojen halinde depolanması, yağ ve proteinlerin depolanması, diğer bazı yağ ve proteinlerin ise karbonhidratlara dönüştürülmesi, süt şekerinin glikoza dönüştürülmesi, aminoasitlerden amonyak çıkartılması, amonyağın üreye dönüştürülmesi, yağın sindirilip emilmesi için safra tuzlarının üretimi, yağ eritici vitaminlerin depolanması, depolanmış yağın ise daha kolay yanabilen ketonlara dönüştürülmesi, çeşitli zehir ve uyuşturucu maddelerin değişime uğratılması, kısa sürede etkili barbitüratların yok edilmesi, karaciğerin insan metabolizmasında oynadığı önemli rollerden yalnızca birkaçıdır.

Karaciğerin vücudu enine tarayan CAT ile elde edilmiş görünümü

Sindirim kanalı ilişiği organların konumları

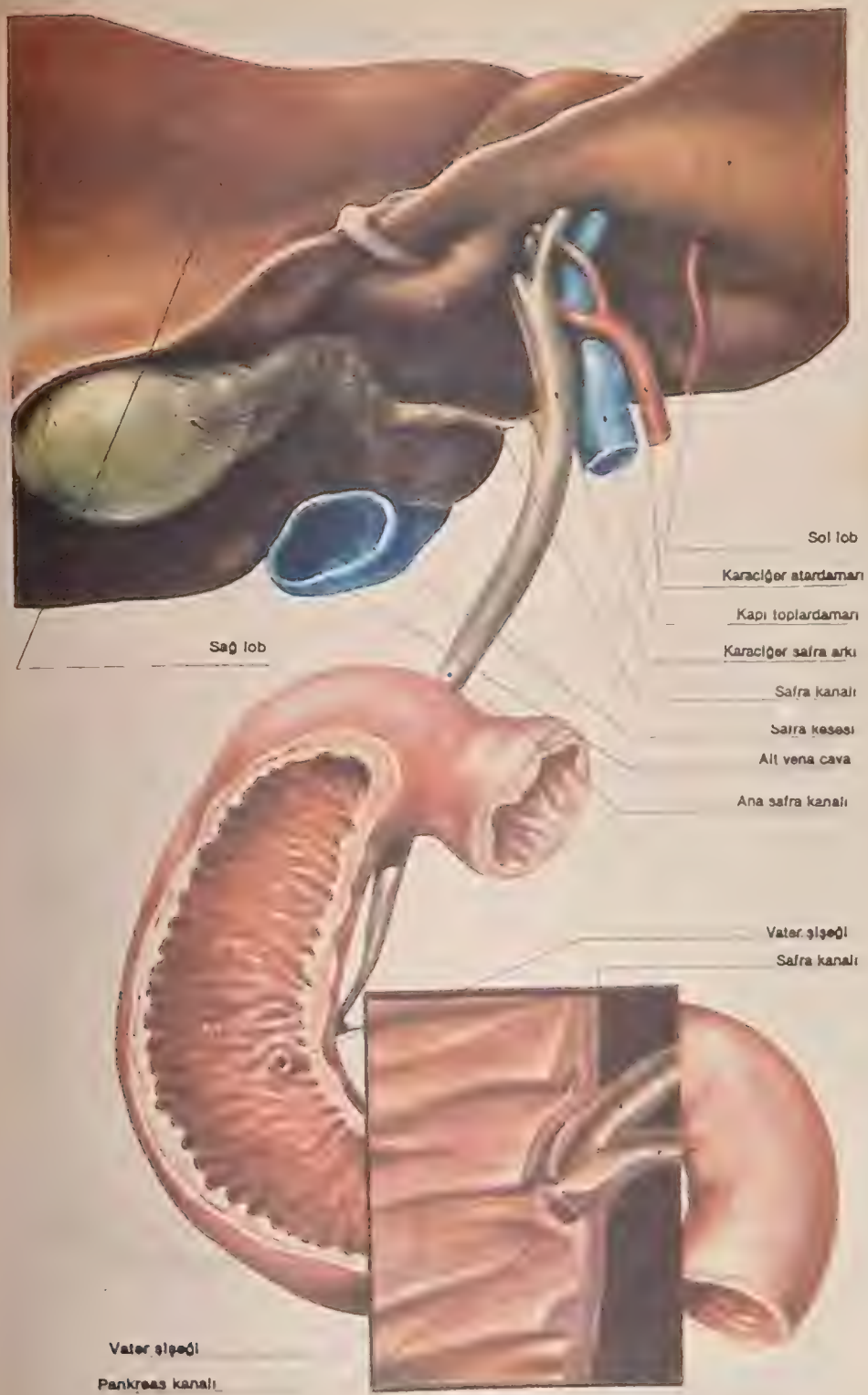
Her omurgalı canlıda karaciğer bulunmasına karşılık, çoğunda **safra kesesi** bulunmaz. Safranın toplandığı kese olan safra kesesinin alınması gerekebilir ve bu basit ve tehlikeden uzak bir ameliyatla başarılır. Safra kesesi olsun veya olmasın, karaciğerde safra her zaman bulunur. İnsan safrasında sindirici enzimler bulunmamaktadır. Günde yarım litreden fazla üretilen safranın ancak 1/10'u safra kesesinde depolanabilir.

Safra, hem sindirimi kolaylaştıran bazı maddeleri hem de bir dizi artık ve gereksiz maddeleri içerir. Kese içi taşlarının temel oluşum nedeni, dolaşım yetersizliği konusunda adı geçen kolesteroldür. Safra kesesi taşlarına yönelik ameliyatlarda genellikle yıpranmış safra kesesi de kesilip çıkartılır. Safra salgılanması kimus onikiparmak barsağına girdiği anda gerçekleşir.

Karaciğerin dokularını yenileme konusundaki başarısı diğer organlardan üstündür. Karaciğerinin % 90'ı ameliyatla alınmış bir köpek, normal safra üretimini sürdürmeyi başarır. Organın 3/4'ü alınmışsa, süratle bölünme işlemine girişen dokular sekiz hafta sonra başlangıçtaki boyutlara ulaşmayı başarırlar. Karaciğere ölümsüz organ gözüyle bakılması ve eski kültürlerde bu organın yaşamın merkezi olarak kabul edilmesinin nedeni de bu kendini yenileme yeteneğidir. İç organların insanlar veya hayvanlardan çıkartılarak geleceği öğrenme işleminde kullanılmasında en büyük önem karaciğere verilirdi. Karaciğerin sağ tarafının soruyu soran kişiyle, sol tarafının ise genelde dünya koşullarıyla ilgili olduğu inancı, el falındaki benzer ayırımın kaynağıdır.

Pankreas

Fizyologların karın tükürük bezi olarak da adlandırdıkları pankreas, Yunanca'da "tamamen et" anlamına gelen bir terimden adını alır. İç salgılı organlar bölümünde incelenmiş olan pankreas tripsin, lipaz ve amilaz gibi sindirim enzimleri üreterek, 1/2 veya 1 litreye yaklaşan günlük üretimini özel kanalı aracılığında onikiparmak barsağına boşaltır. Hormon üreten hücreler ile pankreas özsuyunu üreten hücrelerden oluşan bu organın bir diğer çok önemli görevi insülin oluşturmaktır.



Karaciğer, safra kesesi, barsak ilişkisi

Dalak

Dalağın sindirim sistemi içine alınıp alınmaması konusundaki tartışmalar, temelde dalağın lenfoid bir organ olmasından kaynaklanmaktadır. Pankreas ile dalağın karın boşluğundaki komşulukları dışında başka bağıntısı yoktur. Sistem içinde incelenmeye değer bulunmasının gerekçesi, dalağın, mide, pankreas, kolonlar ve bu organların damarları ve periton bağlarıyla olan yakınlık ve komşuluğudur.

Dalağın görevleri içinde en önemlisi, kan hücrelerine etkisidir: Doğum öncesinde alyuvar ve akyuvarların oluşmasında görev üstlenir, doğum sonrasındaki görevi akyuvar üretme açısından ağır basar. Yetişkinlerdeyse kan hücreleri hazırlamaktan çok eski kan hücrelerini yok edici etkisi önemlidir.

Dalak, antikor üretimiyle de ilgilidir. Vücuda yabancı bir protein veya enfeksiyon girdiği zaman dalak yabancı maddeyi karşılayacak uygun proteini üreterek, vücudun korunma sistemindeki görevini başlatır. Antijeni karşılayacak antikorun üretimi dalak tarafından üstlenilir.

Normal koşullarda her insanda bir adet dalak bulunursa da, dalak yakınında küçük boyutlarda ve fazladan birkaç tane ikincil dalak görülmesi olasıdır. Bu ikincil dalaklar darı tanesinden yumurta iriliğine kadar değişik boyutlarda olabilirler. Normal yapılı bir dalak, ağırlığının 3 veya 4 katına ulaşmadan, yani yarım kiloya yaklaşmadan dıştan el yordamıyla farkedilemez. Dalağın büyümesi, yapısal bozukluklarına bağlı olarak görülür, özellikle sıtmada hızlı bir büyüme gösterir. Ağır vakalarda dalak ağırlığı 180 gramdan 10 kilograma ulaşabilir. Böyle büyük bir dalağın en belirgin zayıflığı duyarlılığıdır. Kan ile dolu olduğu için dalağı sarsacak darbeler önemli ve ciddi iç kanamalara yol açabilir.

Safra kesesi

Dalak lenfoid bir organ olma özelliğinden ötürü kanı süzerse de her dolaşım devresinde kanın tümü dalaktan geçmez. Dalağa tüm dolaşım sisteminin yalnızca bir yan dalı olan dalak atardamarı yoluyla kan gelir. Dalak, lenf bezleri gibi fagositik retikulum hücreleri ve lenfositleri kapsar. Dalağın eski kan hücrelerini yutarak sindirme ve yok etme işlevi boyunca alyuvarlar parçalandığında hemoglobin açığa çıkar. Hemoglobin demire ve bir yıkım ürünü olan bilirubin'e parçalanır. Bilirubin dalak toplardamarı yoluyla karaciğere ulaşırken, demirin bir bölümü dalakta

Pankreas, yapısı ve bağlantıları

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

depolanır, bir bölümü de yeni alyuvarlar yapımına katılmak için kemik iliğine ulaştırılır.Dalağındemir dağıtımındaki hassas dengeyi kurucu göreviyle vücut içerdiği demiri en iyi şekilde kullanmayı başarır. Yitirilen demir miktarı en azda tutulur ve bu eksiklik normal besinlerle edinilen demir ile karşılanır, denge durumu korunmuş olur.

İnsanlarda ağız boşluğu, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın barsak ile anüsün oluşturduğu sindirim sisteminin çalışması, vücudun gerek duyduğu yapı taşlarının besinlerden edinilmesi ve vücudun çeşitli noktalarına yarar sağlayacak şekilde özümlenmesini amaçlar. Mide ve barsaklarda karmaşık maddeler basit yapı taşlarına ayrılır, yalnızca bu tür moleküller barsak duvarını emilme yoluyla aşarak vücuda girebilirler, ya kana ya da lenf sistemi sıvısına karışırlar. Barsaktan gelen kan da hemen vücudun diğer bölgelerinde dolaşmış kan ile karışmaz, öncelikle kapı doplardamarınca toplanır ve karaciğere götürülür. Karaciğerde kandaki maddelerden zehirli olanların ayrılması, yararlı olanların ise depolanmasına yönelik görevli karaciğer hücrelerince kan taranır. Normal olarak karaciğer yalnızca vücudun gerek duyduğu yapı taşlarının karaciğere girmesine izin vermektedir, depolanan malzeme gerek duyulduğu anda kan aracılığında taşınır.

olarak salgılanırlar. Sindirim sistemiyle ilgili en önemli enzimler ve oluşturdukları maddeler şöyle sıralanmaktadır:

Tükürük bezlerince salgılanan enzimler: **Amilaz** (Maltoz: Disakkarit), **Maltaz** (Glikoz).

Mide tarafından salgılanan enzimler: **Pepsin** (Peptit), **Rennin** (Kazein: Süt proteini).

Pankreasça salgılanan enzimler: **Tripsin** (Peptit), **Lipaz** (Gliserol ve yağlı maddeler), **Amilaz** (Maltoz), **Ribonükleiz** (Nükleotitler: Hücre çekirdeğinin proteini), **Deoksiribonükleiz** (Nükleotit).

Bağırsaklarda salgılanan enzimler: **Karboksipepsidaz** (Aminoasitler), **Aminopepsidaz** (Aminoasitler), **Anterokinaz** (Tripsin: Pankreas enziminin eşi), **Maltaz** (Glikoz), **Sükraz** (Glikoz,Früktoz), **Laktoz** (Glikoz, Galaktoz).

Enzim üretici bezler kısmen sinir akımları ile uyarılırlar.

İştah veren bir yiyecek görmek veya koklamak, tükürük bezlerinin çalışmaya başlaması ve tükürük salgılaması için yeterli bir uyarıdır. Tükürüğün salgılanması anında mide suları da salgılanmaya başlamıştır. Mide suyu mukus, enzimler ve hidroklorik asit içerir. Yiyecek mideye girdiğinde midenin gerilmesi daha fazla mide suyunun salgılanmasına neden olmaktadır. Alkol ve et

Şema, besin maddelerinin enerjiye dönüştürülmesini göstermektedir. Çarklar, enzimin yıkılmasını simgelemektedir. Şemanın sağ bölümünde, Krebs siklüsü adı verilen süreç sonunda karbondioksit, su ve enerjinin açığa çıkması gözlenmektedir

Yiyeceklerin sindirimi genellikle yapı taşlarını birbirine bağlayan kimyasal bileşimlerin ard arda parçalanarak daha basit maddelere çevrilmesiyle sağlanır. Parçalanma bölgesindeki bileşimlerde herhangi bir eksiklik çocu zaman su moleküllerince doldurulur. Boşluğun bir yanına su molekülünün **OH** bölümü, diğer yanına ise **H** bölümü bağlanır. Hidroliz reaksiyonu olarak adlandırılan bu işlemi ve vücuttaki diğer reaksiyonları hızlandırmak için enzim üretimi gerekir. Enzim, yapıları kalıtım ile saptanan protein molekülleridir. Bir enzimin etkin olduğu yani gerçek reaksiyonlarının oluştuğu bölgeyi ayırdetmek genellikle olasıdır. Enzimin geri kalan bölümü, etkin bölgenin çevresinde bir tür kafes oluşturarak, etkin bölüme kafesin açıklıklarından hangi maddelerin girip giremeyeceğini kararlaştırırlar. Bu durum, enzimlerin tümünün özel biçimde çalışmasını ve eşgüdümlü olmasını gerektirebilir. En etkin enzimlerin çoğu, bezler tarafından henüz etkin olmayan ve ancak midede ya da barsakta gerek duyulduğu zaman etkinleşecek **enzim öncesi — proenzim —** suyu gibi uyarıcı yiyecek ve içecekler mide duvarında yerleşik belirli bazı hücreleri harekete geçirerek, bunların gastrin üretmesini sağlayabilirler. Kan tarafından taşınan bu hormon, mide duvarı hücrelerine ulaşır ve bu hücreleri uyararak daha fazla hidroklorik asit salgılanmasına neden olur. Hidroklorik asidin kendisi de yiyeceklerdeki su moleküllerini ayrıştırarak bunların parçalanmasını sağlar ve enzimlerin etkinliğini artırır.

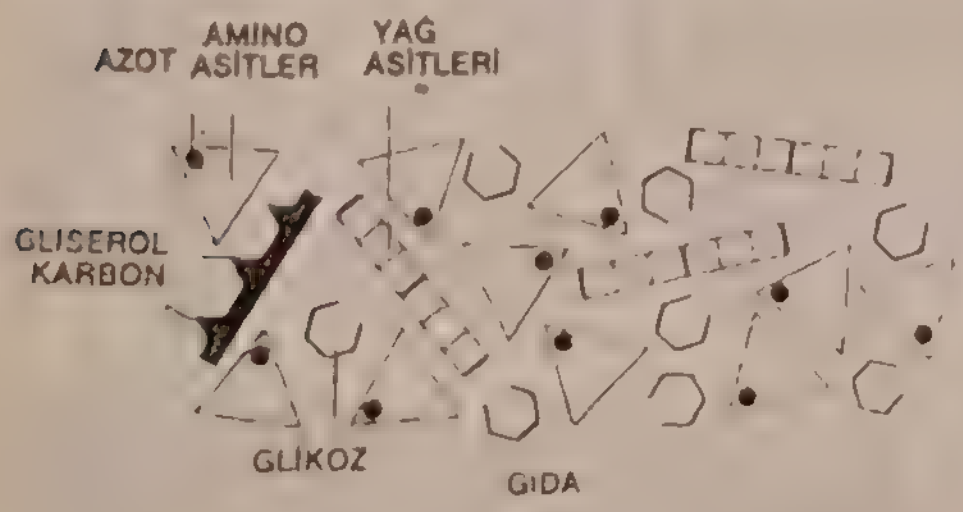
Besinlerdeki şekerlerin çoğu, monosakarid zincirlerinin oluşturduğu polisakaridlerdir. **Polisakaridler** birkaç özel enzim tarafından parçalanır. İnsan tükürüğünde amilazlar bulunmaktadır. **İkili sakaridler** her defasında iki yapı taşı biriminin ortaya çıktığı değişik aşamalarda parçalanırlar. Bunlar maltaz,

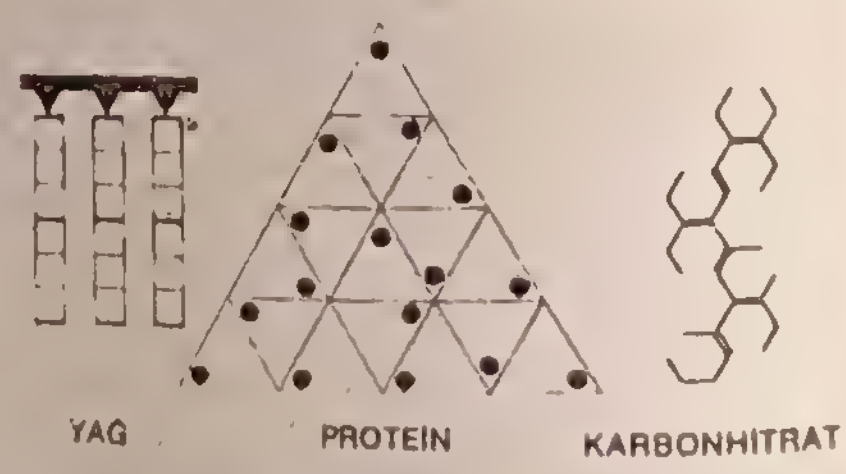
sükraz ve laktaz gibi daha çok ince barsakta bulunan enzimler tarafından ayrıştırılır. İnce barsakta salgılanan glikoz, fruktoz ve galaktoz gibi **monosakaridler** sonunda barsaklar tarafından emilir ve karaciğere taşınırlar. Gerekenden fazla olan şekerler karaciğer tarafından depolanır. Amilazlar nişastayı ayrıştırabilirse de bitkilerde bulunan ve sindirilmesi olanaksız bir polisakarid türü olan selülozu ayrıştıramazlar. Selülozun dışkıya karışıp bedenden atılmasının nedeni de budur. Hücre zarlarını zayıflatmak ve böylece hücrenin içindeki maddelerden vücudun daha kolay yararlanmasını sağlamak için bazı besinlerin pişirilmesi gerekir. Pişirme sonucu bu besinlerde, örneğin sebzelerdeki su molekülleri ayrılır ve hücre parçalanır. Bazı barsak bozuklukları ya da doğuştan hastalıklar başta laktaz olmak üzere sakaridleri parçalayan enzimlerde eksikliğin nedeni olabilirler. Böyle bir durum sütten üretilen maddelerde çoğunlukla bulunan **laktoz** adlı **disakaridin (süt şekeri)** sindirilmesini engeller. Sonuçta laktoz kalın barsağa ulaşır ve orada bakteriler tarafından laktik aside çevrilir, bu da ishale yol açar. Bu durum süte tahammülsüzlük olarak adlandırılır.

Yağlar da protein ve karbonhidratlar gibi daha basit yapı taşlarının birleşiminden oluşmaktadır. Bu yapı taşları gliserol veya gliserin, oleik asit, palmatik asit ve stearik asit gibi yağlı asitlerdir. Bütün bu yağlar karbonhidratlar gibi karbon, hidrojen ve oksijen bileşimleridir, ancak oranları değişiktir, yağlarda oksijen miktarı oldukça azdır.

Yağlar ve yağlı maddeler suda erimezler. Barsaklarda parçalanabilmeleri için yağı sübye haline dönüştürebilecek, suda çözülemeyen yağ yıkıcı enzim olan lipaz'ın bunlar üzerinde etkisini gösterebileceği küçük parçalara ayrılmasını sağlayacak diğer bazı maddelere gerek vardır. Karaciğerden ince barsağa akan safranın bileşiminde bulunan önemli maddelerden birisi **glikokolik asittir.** Yağlar genellikle üç yağ asidinin bağlı olduğu gliserol veya gliserin adı verilen küçük bir merkezi molekülden ibarettir. Pankreasta üretilen lipaz, gliserol ve yağ asitleri arasındaki bağı kırabilecek güçtedir. Yağların emilmeleri için tam olarak sindirilmelerine gerek duyulmaz. Gliserolden oluşan küçük ve yağlı zerrecikler, yağ asitleri ve glikokolik asit kalın barsakta hep birlikte emilirler, bu emilme sonucu barsak mukozasında yeni ve belirli bazı yağlar üretilir. Yine bu yağlar lenf sistemince taşınır ve göğüsteki lenf kanalına dökülürler. Yağlar barsağa girdiğinde barsak mukozasını uyararak kolesistokinin'in serbestleşmesine neden olurlar. Bu hormon, safra kesesini uyararak depolanmış olan safranın gerekli görülecek miktarının bırakılmasına neden olur. Tüm bunların yanı sıra salgılanan **enterogastron hormonu,** midenin etkinliğini kısıtlayarak midenin ağır ağır boşalmasını sağlar. Bunun bir başka deyişle tanımı, yağlı yiyeceklerin midemize oturmasıdır. Bu olgunun tanınması her sağlıklı insan için önemlidir, çünkü yeteri derecede parçalanmamış olan bir yağ tabakası diğer yiyeceklerin ve özellikle proteinlerin sindirimini engeller. Bu nedenle safranın yeterli miktarda olmaması yalnızca yağların değil, aynı zamanda proteinlerin sindirimini de olumsuz yönde etkileyecektir. Gerekenden fazlaca glikokolik asitler sonuçta ince barsağın alt yarısında emilirler ve kapı toplardamarı aracılığında karaciğere taşınarak orada yeniden safraya katılırlar.

Yunan dilinde "temel, başlıca" anlamına gelen bir sözcükten türetilmiş adıyla **protein,** aminoasitler zincirinden oluşmuş büyük moleküldür. Bu aminoasitler peptit bağ adı verilen bağlarla birbiriyle ilişki kurarlar. Dolayısıyla her amioasit grubu (**NH3**) bir karboksil grubuna (**COOH**) bağlıdır. Proteinleri parçalayan eksopeptidaz ile endopentidaz arasında büyük fark vardır. **Eksopeptidaz,** proteinlerdeki aminoasitleri molekülün uçlarından başlayarak bir bir yıkar. **Endopeptidaz** ise zincirleri belli bir noktada kırma yeteneği taşıyan bir enzimdir. **Pepsin, tripsin** ve **kimotripsin** gibi önemli enzimler, **proenzim** ve **pepsinojen, tripsonejen** ve **kimotripsinojen** şeklinde salgılanırlar. Mide duvarı tarafından salgılanan pepsin ve katepsin, en etkin çalışmalarını midenin güçlü asitli ortamı içinde gerçekleştirirler. Tripsin ve kimotripsin ise ancak mide suları nötrleştikten sonra görev yapabilirler. **Nötrleştirme işlemi** safra ile sodyumbikarbonat içeren pankreas sıvısı tarafından gerçekleştirilmektedir. Mideden çıkarak barsağa gelen kimus mukozayı uyararak sekretin salgılanmasına neden olmaktadır. Kan aracılığında pankreasa giden bu hormon, pankreas sıvısının salgılanma işlemini başlatır. Enzimlerin etkinliği sonucunda serbestleşen aminoasitler bar-





Şema, harcanmamış yapı taşlarının düzenli bir şekilde, gereğinde kullanılmak üzere depo ediliş sürecini sergilemektedir

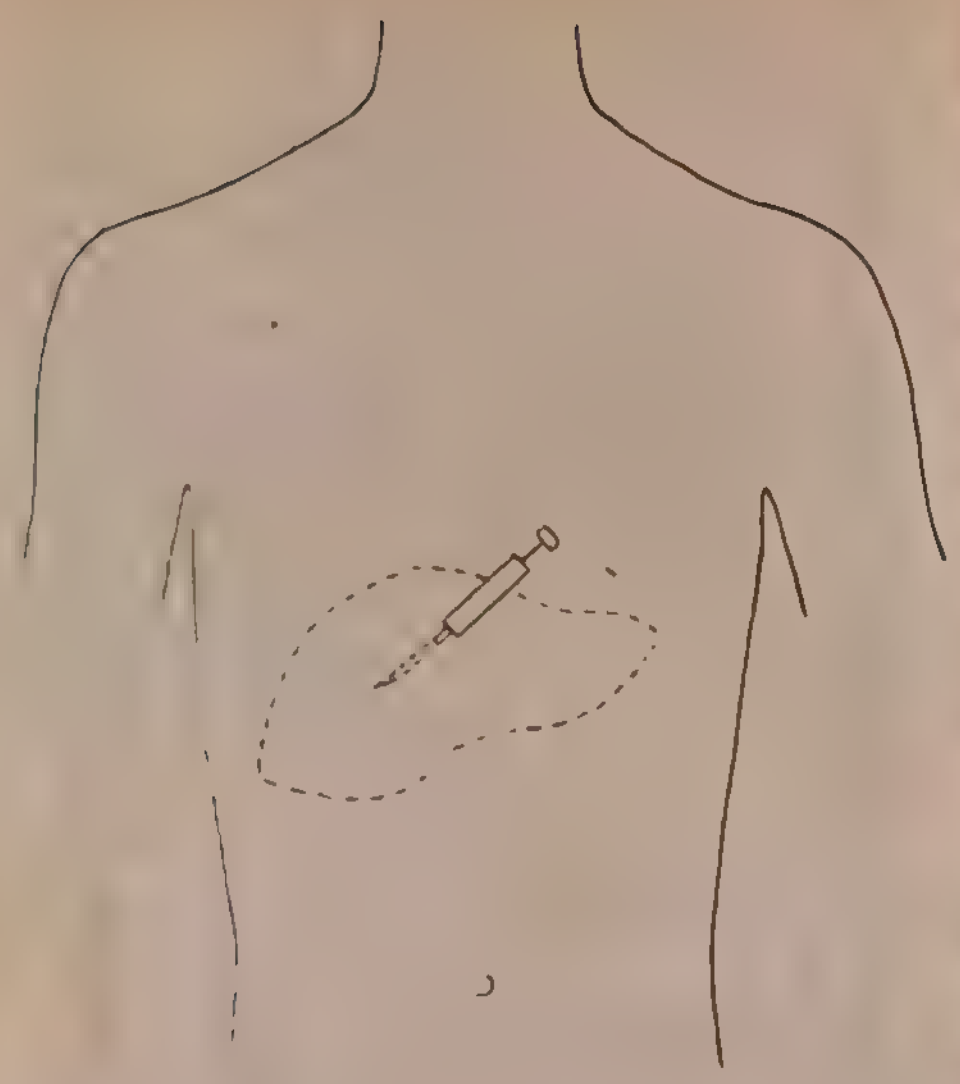
saktaki çıkıntılarca emilir ve kapı toplardamarındaki kan tarafından karaciğere taşınır. Karaciğerde aminoasitlerin belirli birkaç kan proteininin sentezi yapılır, diğerleri ise vücudun çeşitli noktalarındaki hücrelerce gerek duyulduğunda kullanılmak üzere kanda kalırlar. Aminoasitler için belirli bir depolama noktası bulunmamaktadır, bu nedenle gereğinden fazla olan aminoasitler, karaciğerde kaldıkları süre içinde hızla yıkıma uğrarlar.

Mide hastalıkları çeşitli belirtilere, özellikle karnın üst kısmında, göğüs kemiğinin altında, yemeklerden önce ya da sonra belirli zamanlara rastlayan müzmin ağrılara yol açabilirler. Mide ağrıları, mide duvarının ciddî bir enfeksiyon olmadan hafif bir tahrişi sonucu meydana gelebilir. Fazla miktarda ve hızlı yemek yenmesi, iyi pişirilmemiş yiyecekler, acı ve baharatlı yemekler, bazen de

19. yüzyıldan kalma bu karikatür, ülser sancısıyla kıvranan bir hastayı hicvetmektedir

Mide mukozasının yıpranması, ülserin iki komplikasyonundan birisiyle; mide kanaması veya mide delinmesi ile sonuçlanır. Mide kanseri ise çok ender görülen bir sonuçtur.

aşırı yağlı yemekler hazımsızlığa yol açar. İştah azalması, bulantı, kusma ve genellikle gastrik asitin yemek borusunun üzerindeki tahrişinden dolayı ortaya çıkan mide ekşimesi (**yanan gastrik asit, piroz**), mide hastalıklarının diğer belirtileridir. Mide ekşimesinde, karın bölgesinden başlayıp göğse doğru ilerleyen bir yanma hissi olur. Ayrıca, yemek borusunun üst tarafında ekşimsi bir tat belirir. En sık görülen mide hastalığı **mide ülseridir (ulkus ventrikuli)**. Günlük konuşmalarda onikiparmak barsağında oluşan ülserler için de aynı adı kullanırız, çünkü her iki hastalığın belirtileri çok benzerler. Ülserler hidroklorik asidin ve pepsinin mide duvarına yaptığı etki sonucu ortaya çıkarlar. (Ülser sözcüğü açık yara anlamına gelir.) Normal durumlarda mide mukozası sayesinde mide duvarı aside karşı dayanıklıdır; ancak bazı vakalarda hidroklorik asit yapımı aşırı derecede artar ya da mukoza direncini yitirir. Mide ülserinin oluşmasında bazı diğer etkenler de rol oynar. Bazı insanlar, diğerlerine göre daha güçlü bir mideye sahip olduklarından ülsere neden olan etmenler herkeste aynı sonuca yol açmaz. Ruhsal durum, bu hastalıklarda, özel bir önem taşır. Sıkıntılı ve gergin bir yaşam sürenler ya da aşırı duyarlı kimselerde bu tür hastalıklara yakalanma olasılığı daha fazladır. Heyecan ve gerginlik durumlarında böbreküstü korteksi hormonlarının (**kortikosteroidler**) yapımı artar ve midenin direncini azaltır. Sinir sisteminin etkisiyle hidroklorik asit yapımı artar. Ülserin neden olduğu şiddetli ağrılar genellikle bir şey yemekle geçer; çünkü yiyecekler, midedeki asidin bir kısmını emerler. Midenin boş kaldığı zamanlar, yemek önceleri ya da geceleri ağrılar yeniden

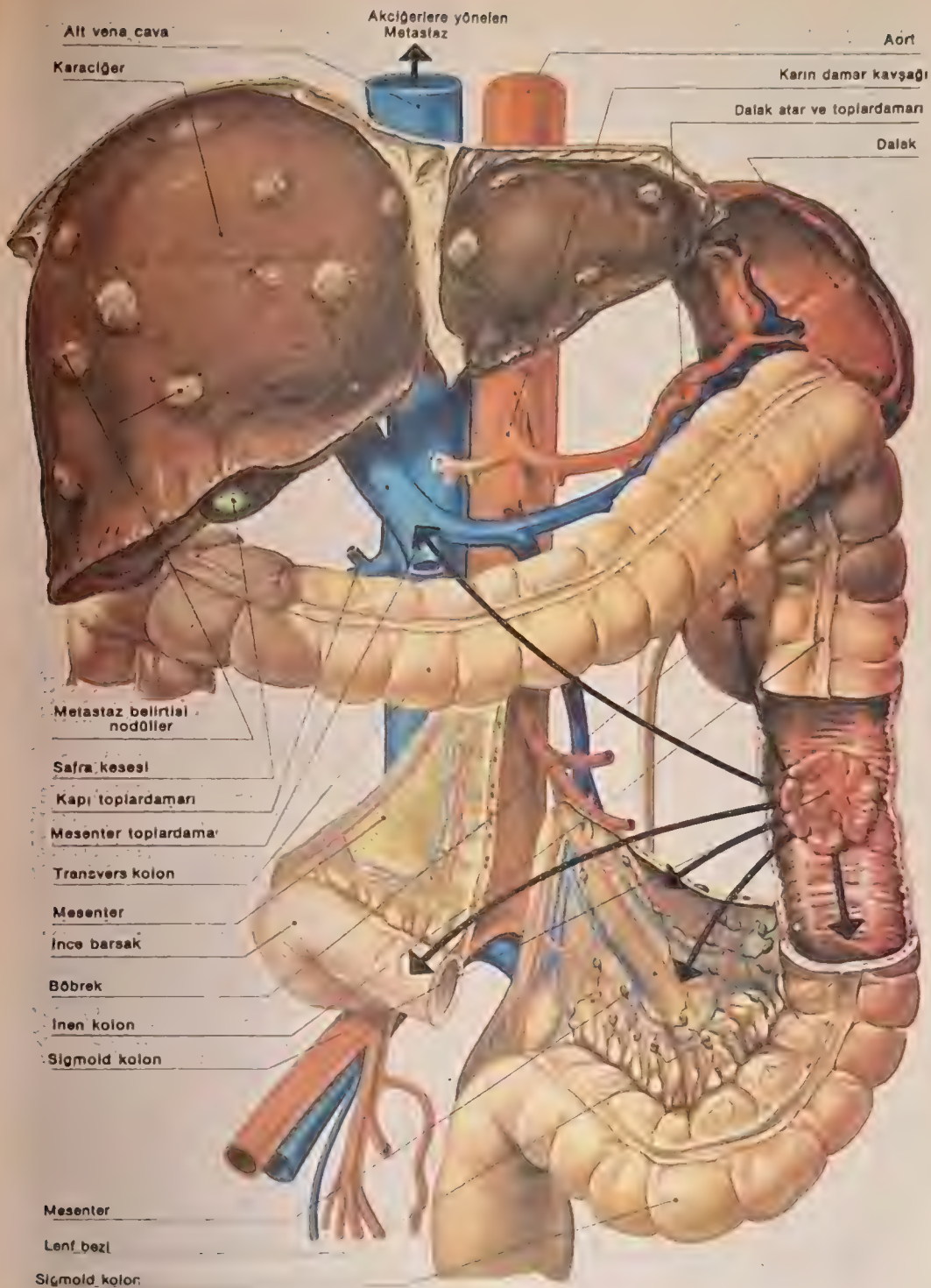


Karaciğer biyopsisi için uzun ve örnek olmaya yönelik yapıda bir iğne kullanılır. Elde edilecek örnek, sağdaki resimde görüldüğü gibi, ciddî bir hastalık olan sirozun teşhisini kolaylaştıracaktır

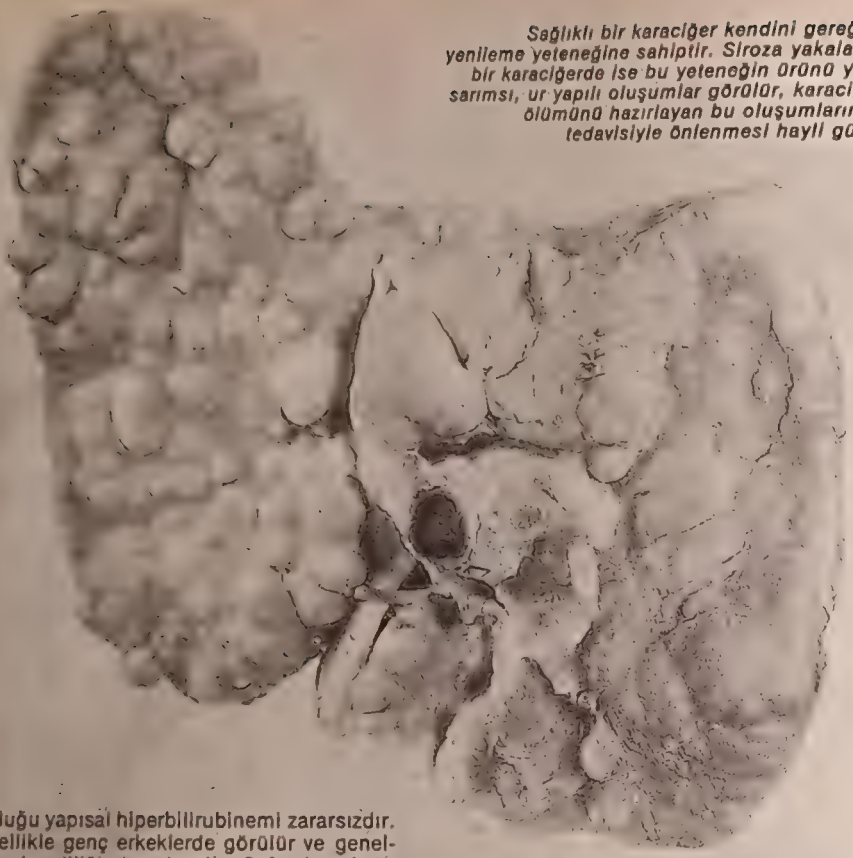
başlar (açlık ağrıları). Ülserin bulunduğu bölge ne kadar yukarıdaysa, ağrıların tekrar ortaya çıkışı o denli çabuk olacaktır, çünkü midenin üst tarafları daha çabuk boşalır. Onikiparmak barsağı ülserinde ağrının yemekten epey sonra yeniden belirmesinin nedeni de budur; bu barsağın boşalması midenin boşalmasından daha uzun bir zaman gerektirir. Mide ülserinin en sık görülen iki komplikasyonu **mide delinmesi** ve **mide kanamasıdır.** Mide delinmesinin en tipik belirtisi bıçak gibi saplanan çok şiddetli ve ani olarak giren batıcı sancılardır. Mide ülserleri ender olarak **mide kanserine** dönüşürler. Yalnızca mide urlarına eşlik eden bazı ülser vakalarında ur önem kazanır. Son olarak mide mukozası iltihabı (**gastrit**) ağrılı olmakla birlikte büyük bir ciddiyet göstermez.

Kolon kanseri ABD'de ölüm istatistiklerinde dikkat çeken bir yüzdeye sahiptir. Resmin sağ tarafında iyi huylu bir tümör görülmektedir

Mide barsak hastalıkları normal sindirim sürecini bozabilir. Bu gibi sindirim bozuklukları özellikle ishal olmak üzere çeşitli belirtiler gösterirler ve gıdaların ince barsak mukozasından yetersiz emilmesi sonucunu doğurabilirler (**malabsorbsiyon**). Sonuç olarak beden yeterli enerji ve yapı maddesinden yoksun kalır. Vitamin ve minerallerin emilimi de zarar görür ve beden sağlığını kaybeder. Malabsorbsiyon, ince barsağın büyük bir kısmının alınması veya ince barsak mukozasının ciddî olarak haraplanması sonucu oluşan kusma ve ishalden dolayı da meydana gelebilir. İnce barsak mukozasının haraplanması, iltihaplar, radyasyon ve kanser tedavisinde kullanılan ilaçlar (**kemoterapi**) sonucu oluşabilir. Deri ve mukozanın sararması, olan **sarılık,** genellikle karaciğer hastalıklarının bir yan etkisi olarak ortaya çıkar. Hemoglobin veya kandaki metabolizma ürünlerinin yıkım maddesi olan bilirubinin artması sarılığa neden olur. Sarılık, ilk olarak gözakında beliren sararma ile saptanabilir. Karaciğer faaliyetleri sarılığa yol açmadan da bozulabilir. Halk arasında sarılık genel olarak bir karaciğer iltihabı olan **enfeksiyöz hepatit** ve **serum hepatit** ile bağdaştırılır. Sarılığa yol açabilen diğer bazı hastalıklar **karaciğer sirozu,** bazı ilaçlardan dolayı oluşan karaciğer haraplanmaları, **Pfeiffer hastalığı** ve **Weil hastalığıdır.** Doğuştan olan ve bilirubin miktarının çok fazla



İnen kolondaki bir kanser tümörünün varlığını ve gücünü vücudun uzak-yakın farkı gözetmeksizin çeşitli noktalarına aktarması olasıdır. Metastaz adı verilen bu süreçte hastalık organdan organa sıçrar. Resimde kolondaki tümörden dağılan kanseröz hücrelerin etkileyebileceği organlar sergilenmektedir



Sağlıklı bir karaciğer kendini gereğinde yenileme yeteneğine sahiptir. Siroza yakalanmış bir karaciğerde ise bu yeteneğin ürünü yerine sarımsı, ur yapılı oluşumlar görülür, karaciğerin ölümünü hazırlayan bu oluşumların ilaç tedavisiyle önlenmesi hayli güçtür

olduğu yapısal hiperbilirubinemi zararsızdır. Özellikle genç erkeklerde görülür ve genellikle kendiliğinden düzelir. Safra kanalı tıkandığında da sarılık meydana gelir. Bu durumda dışkı, boya maddesinden yoksun olacak ama çok miktarda sindirilmemiş yağ içerecektir (camcı macunu rengi dışkı). Safra kanalı tıkanmalarında kanda çok miktarda glikokolik asit birikerek kaşınma, uyku hali ve kalp atımlarında yavaşlamaya neden olur. Tıkanma genellikle safra taşlarından dolayıdır. Bu taşlar, safra kesesinde kaldıkları sürece safranın barsaklara dökülmesine engel olmazlar. Ancak esas kanalı tıkadıklarında safra akışı durur. Safra taşları, safra kesesi duvarının kasılmaları sonucunda safra kanalına atılırlar. Bu olay karnın sağ üst kısmına ani olarak saplanan ve sağ omuza veya sırta yayılan kendine özgü ve kuvvetli bir ağrıya neden olur (**karaciğer koliği**). Hasta, ağrı ile kıvranır. Yağların sindirilmesinde safranın önemli bir rolü olduğu için bu hastalar yağlı besinleri sindirmekte çok güçlük çekerler. Safra kanalı tıkanması, safra kesesinde ya da pankreasta yerleşen urlardan dolayı da oluşabilir (**pankreas kanseri**).

15. Uro - Genital Sistem

URO-genital sistem, idrarı hazırlayan organlar ile üretimi sağlayan organlardan oluşmaktadır. Adından da anlaşıldığı gibi, bu sistem içinde birbirinden ayrı iki işlevle ilgili organlar bulunmaktadır. Biri idrarı hazırlayıp dışarı atarken, diğeri üremeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Embriyolojik açıdan bu organların birbiriyle sıkı yakınlıkları olmasının yanı sıra, erkek üretrasından idrardan başka sperma da geçiş yolu olarak yararlanmaktadır.

Uro-genital sistem, yukarıda tanımlanan işlevlerden dolayı üç bölümde incelenir, idrarı hazırlayıp dışarı atan organlar, erkek üretim organları ve kadın üretim organları.

İdrar yolları ve böbrekler

Metabolizma süreci içinde vücut için gerekli olmayan maddelerin ortaya çıkması doğal ve kaçınılmazdır. Bu artık maddelerin kalarak vücuda zarar vermemeleri için vücuttan dışarı çıkartılmaları gerekir. Bu dışarı at-

ma işlemi başta böbrekler olmak üzere boşaltım organlarınca gerçekleştirilir. Boşaltım sistemi aşağıda adı geçen organlardan oluşmaktadır:

İdrar üreten böbrekler,

İdrarı mesaneye kadar ulaştıran yol ve bu yol üzerinde yerleşik kalisler, böbrek leğeni ve üreter,

İdrarın içinde biriktiği mesane,

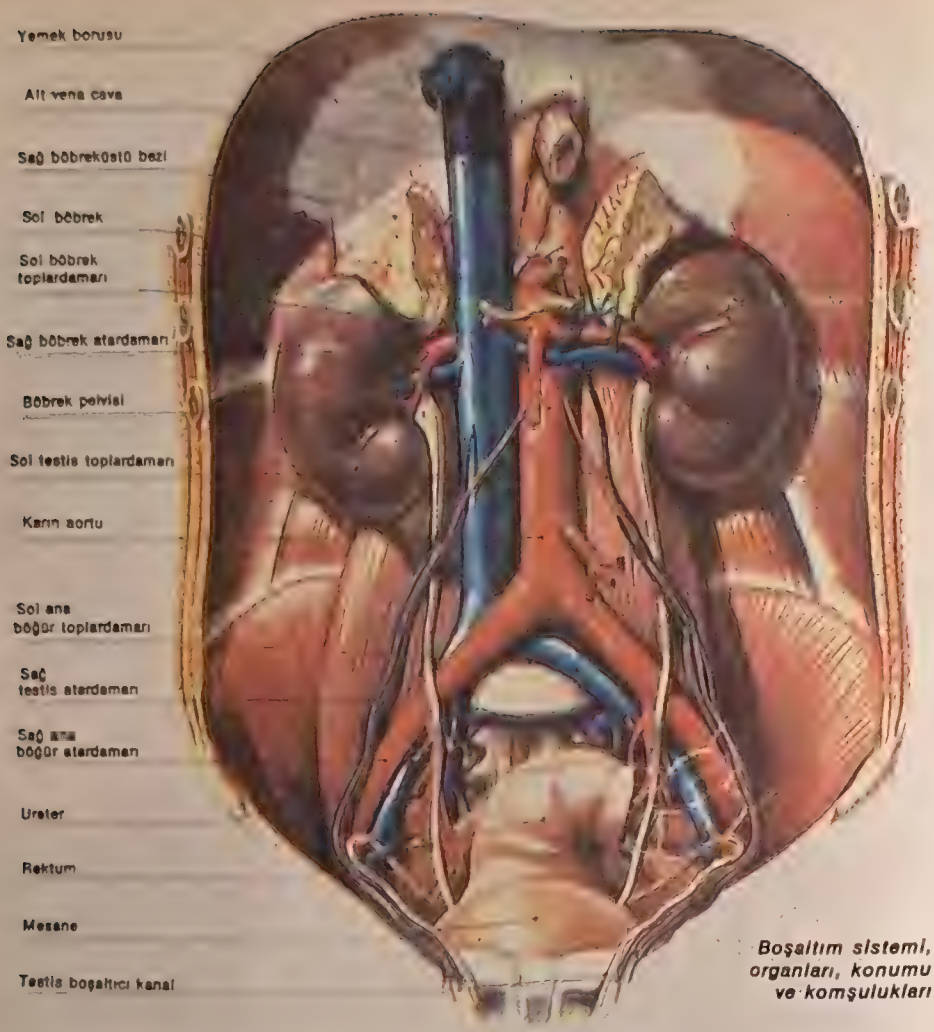
Birikmiş idrarı dışarı atan yol olan üretra.

İnsan vücudunda oluşan iki önemli artık madde, hücrelerdeki yanma sonucu ortaya çıkan karbonik asit ve sudur. Diğer artık maddeler, örneğin, üre, yenilenmesi gereken hücrelerin ayrışımından doğar. Boşaltım organları ilaçlar ve hormonlar gibi bir kez yararlı olduktan sonra vücuda gerekli olmaktan uzaklaşan maddeleri de dışarı atarlar. Bunun yanı sıra, çeşitli şekilde vücuda giren maddeler belirli bir düzeye ulaştığında, örneğin sofra tuzu, veya zararlı ise, örneğin zehir, yine boşaltım sistemi aracılığında vücuttan dışarı atılırlar.

Erkek ve kadında Uro-genital sistemin unsurları

Su ve karbonik asidin dışarı atılışından özellikle karaciğer sorumludur, çoğu madde burada zararsız hale getirildikten sonra barsaklar yoluyla safra ile birlikte dışarı atılır. Yiyecek artıkları her ne kadar barsaklar yolu ile dışarı atılmaktaysa da bu maddeler vücuda girmiş kabul edilmemektedir. Su, tuz ve karbon bileşimlerinin büyük bir kısmı da derideki ter bezlerince dışarı atılmaktadır. Karbon bileşimleri daha sonra ayrışarak kötü ter kokusunu doğurmaktadır. Bütün bu boşaltım yolları içinde en ağır görevi yüklenen ve en çok miktarda üretimde bulunanlar, böbreklerdir.

Böbrekler, belin biraz yukarısında, 12. kaburga çiftinin omurgaya kavuştuğu bölgede, omurganın sağında ve solunda yer alırlar. Fasulye şeklinde, yumruk iriliğindeki bu organların uzunlukları 10-12 cm, genişlikleri ise 5-7 cm. arasında değişmektedir. Herhangi bir zarara uğramamaları için kalın bir yağ dokusu ile örtülüdürler. Her iki böbreğin üstünde böbreküstü bezi bulunur. Bunlar böbreğin işlevi ile ilgili olmayan, ancak hormonal sistem içinde yaşamsal önem taşıyan küçük organlardır. Yağ dokusu ve böbreküstü bezleriyle böbrekler, alt tarafı açık kuvvetli, bağ dokusundan (fazya, akzar) oluşan bir kılıf içindedirler. Bu bağ dokusu zayıfladığında veya inceldiğinde, böbrek kaymaya başlar. Böbreğin kendisi, böbreğe parlak ve kızılkahverengi veren bir bağ dokusundan oluşan ince bir kapsülle çevrilidirler. Böbrek kesildiğinde iki tabaka görülür. Dış tabaka böbrek korteksi, iç tabaka ise daha koyu renkte olan böbreğin medüller kısmıdır. Medüller kısım, uçları içe dönük piramit biçi-



Boşaltım sistemi, organları, konumu ve komşulukları

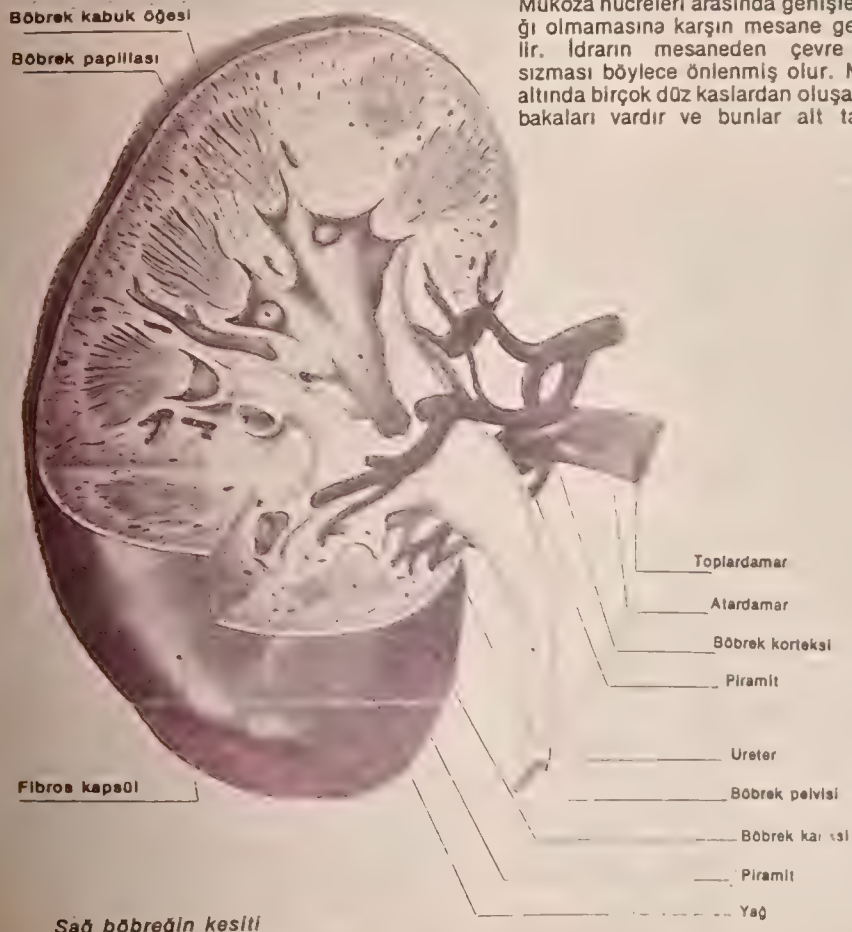
minde bölgelerden oluşur. Bu alt kısımlara **böbrek papillası** denilir. Böbreklerin her birinde 8-15 piramit bulunur. Piramitler arasında kortikal dokunun dalları vardır. Böbrek dokusunda üreyen idrar, böbrek pelvisi adı verilen boşlukta toplanır. Karnın ortasına yakın bir yerde böbrek pelvisi huni şeklini alır ve ürete (idrar yoluna) geçer.

Böbreklerin oluşumunu embriyonik gelişimin üçüncü ile dördüncü haftasında başlar. Bu evrede birkaç hücre, böbreklerin ilk çekirdeğini oluşturur. Glomerüllerin gelişimi ise altı ile oniki yaşları arasında tamamlanır.

İdrar, kandan meydana gelmesine karşın ona hiç benzemez ama yine de her elemanı kandan türer. Böbreklere çok büyük miktarda kan gelir: Her beş dakikada bir, bedendeki tüm kan böbrek atardamarından (**arteria renalis**) böbreklere girer. Bu atardamar birkaç kez dallara ayrılır ve sonunda kanı içeri götüren atardamarcıkları oluşturur. Bu küçük atardamarlar korteksten geçerler ve burada daha da bölünerek glomerül denen küçük kılcal damarları meydana getirirler. Çıplak gözle bakıldığında bu glomerüller küçük noktalar halinde görülür ve böbrek korteksine benekli bir görünüm verirler. Her böbrekte 1 milyonun üstünde glomerül vardır. Glomerüller, **Bowman kapsülü** diye adlandırılan çift duvarlı küçük bir zarla kaplıdırlar. Kapsül ile glomerüllere **Malpighi cisimcikleri** de denir. Glomerüllerdeki kılcal damarların duvarları ve Bowman kapsülünün iç zarında küçük delikler süzme olayını gerçekleştirirler. Her tür küçük molekül (su, tuz, şeker, üre) bu deliklerden geçebilir ve böylece kan, glomerüllerde bu maddelerden kısmen temizlenir. Sunun sonucunda glomerüllerden gelen kanın bileşimi normal kandan farklıdır. Kan yuvarları ve örneğin büyük protein molekülleri ve oksijen kanda kalır. Böylece, glomerüllerden kan taşıyan küçük atardamar dışarı götüren arteryol adını alır. Bu kendine özgü bir sistemdir, çünkü oksijen,

kılcal damarlarla bedenin birçok yerlerine götürülüp bırakılır. Dışarı götüren arteryol, böbrek dokusunda yeniden dallara ayrılarak oksijen taşıyan kılcal damarları oluşturur. Bunlar, böbrek toplardamarını oluşturan (**venarenalis**) küçük toplardamarlarda birleşirler. Kandan süzülen sıvı, böbrek kanalının başlangıcı olan Bowman kapsülüne gelir. Kanalı ile birlikte glomerül biriminin tümüne nefron denir. Her 24 saatte bir, ortalama 180 litre sıvı kandan Bowman kapsülüne girer. Bu miktar, her gün dışarı atılan idrardan 100 kez daha fazladır. Sıvı nefrondan akarken, birçok yararlı madde (şeker ve amino asitler gibi) ve suyun büyük bir kısmı geri emilerek kana döner. Geri kalan idrar, böbrek pelvisine bağlanan toplama kanalında bir araya gelir. Böylece, dışarı atılacak ve yeniden emilecek maddelerin ayırımı bu süreç sırasında olur. Şu halde böbrekler kanımızın sabit bileşiminden büyük ölçüde sorumludurlar. Eğer, örneğin, kanda çok miktarda sıvı mevcutsa böbrekler dışarıya çok su atacaklar ve idrar da buna göre sulu olacaktır. Bu idrar düzenlemesini hipofiz tarafından üretilen idrar yapımını azaltıcı bir hormon ve böbreküstü korteksinde üretilen aldosteron etkiler. İdrar yapımını azaltıcı hormon, böbrek kanalı duvarlarının daha fazla su geçirmesini sağlar ve böylece daha fazla sıvı kana döner. Sonuçta daha az ve dolayısıyla daha yoğun idrar üretilir. **Aldosteron**, sodyumun bedene dönmesine ve potasyumun dışarı atılmasına yardımcı olur. Sodyumun artması ile bedendeki su tutulur. Her iki hormon sayesinde bedendeki su ve tuz miktarı sabit kalır.

Böbrek pelvisinde toplanan idrar, idrar yolu ile (üreter) mesaneye götürülür. Her iki üreter aşağı doğru inerken sırt kaslarının önünden geçerler ve mesaneye arka tarafından boşalırlar. Bunlar 25-30 cm. uzunluğundadırlar ve bir tabaka mukoza, bağ dokusu ve kastan meydana gelirler. İdrar mesaneye, üreter duvarlarının kasılması ile (peristalsis ile) götürülür. İdrarın üreterden geçişi, üreterdeki bir taş nedeni ile engelleniyorsa, peristalsis daha güçlü olur. Bu da kuvvetli sancılara yol açar (**böbrek koliği**). Üreter tamamen tıkanmışsa böbrek pelvisi fazla dolar ve bu durumdan böbrek dokusu zarar görür. Mesane (idrar kesesi), idrarın geçici olarak depolandığı yerdir. Mesanenin iç kısmını kaplayan mukoza geçici epitelyum diye bilinen özel bir dokudan oluşur. Mesane boş iken duvarlarında tabaka halinde duran hücreler mesane dolduğu zaman, alt tabakalardan yüzeydeki hücrelerin arasına çıkarlar. Mukoza hücreleri arasında genişleme olanağı olmamasına karşın mesane genişleyebilir. İdrarın mesaneden çevre dokulara sızması böylece önlenmiş olur. Mukozanın altında birçok düz kaslardan oluşan doku tabakaları vardır ve bunlar alt taraflarında



Sağ böbreğin kesiti

Suni böbrek aygıtının vücuda bağlantısı hastanın kolundaki bir tüptür, bu tüp, her temizleme işlemi için yeniden damar hazırlanması sıkıntısını giderir.

mesanenin kasılan iç kaslarına geçerler. Mesane doldukça duvarı esner ve üzerindeki basınç artar. Bu da idrara çıkmayı gerektirir. Bir süre sonra kaybolabilen bu gereksinme sonradan daha güçlü olarak geri döner. Mesane, duvarlarının kasılması ile boşalır. Bu kas, otonom sinir sisteminin bir parçasıdır, bundan ötürü de kontrolu olanaksızdır. Sinir sistemi kası uyarınca mesane duvarı kasılır ve kasılan iç kas gevşer. Mesanenin boşalması ve idrara çıkılması (işeme) ancak dışta bulunan mesane kasları da gevşedikten sonra gerçekleşir. Bu kas kontrol edilebilir. İdrar, mesaneden, kadınlarda küçük dudaklar arasında sona eren üretra yolu ile dışarı atılır. Erkeklerde üretra, penis'in içinden geçer. Kadınlarda yalnızca 3 cm. uzunluğunda olan üretra, erkeklerde ortalama 20 cm'dir. Mesanenin kasılmasında etkin olan kaslar gerçekte üretrayı çevreleyen kaslardır.

Gündelik idrar miktarı 900 ile 1500 gram arasında değişir. Şeker hastalığı ve çeşitli böbrek hastalıkları bu miktarın artmasına neden olabilir, yine ateşin yükseldiği ve ishalin görüldüğü durumlarda idrar miktarı azalabilir. Sıcak havalarda da idrar miktarı azalır. Sıvı miktarı ne olursa olsun, idrarda normal olarak 60 gr. katı madde bulunur, Bu oran da idrarın sudan ağır olmasına yol açar. İdrarın özgül ağırlığı 1.010 ile 1.025 arasında değişir, fazla sıvının vücuda girmesi bu ağırlığı azaltırken fazla terleme artırır.

İdrarın rengi özgül ağırlığına bağlı olarak değişiklik gösterir. Renk, bunun yanı sıra birçok pigmentin de etkisiyle değişiklik gösterebilir. İdrar çoğu ateşli hastalıklarda turuncu, karasu hummasında kahverengi, alkatonuride kahverengimsi siyah, kolera ve tifüste yeşilimsi mavi renk alır. Pancar kökü ve böğürtlen de idrara değişik ve ürkütücü renkler kazandırabilirler. İdrar renginin değişimine neden, beslenme şekli veya hastalık olabilir.

İdrarın kokusu kesin olarak tanımlanamamıştır, tek bir koku tipine uymayan idrarın alışılmış sayılabilecek kokusu her an değişebilir, hatta bu değişim kuşkonmaz yenmesiyle çok büyük farklılık gösterebilir. Amonyak kokusu bakterilerin, taze idrardaki üreyi amonyağa dönüştürmesinden sonra ortaya çıkar. Amonyak kokusu taze idrarda değil, bekletilmiş idrarda duyulur. Yeni idrarda hemen hemen hiç bakteri olmadığından, idrar, çok zorunlu durumlarda dezenfektan olarak bile kullanılabilir. ABD ordusunda erlerin cinsel hastalıklardan korunmaları için idrarlarını temizlenme amacıyla kullanmaları öğütlenmektedir.

İdrarın bileşimi organik ve inorganik kimyanın şaşırtıcı bir karışımıdır. Normal değerlere sahip bir idrarın analizinde 30 gr. üre, 30 gr. organik öğe ve çok daha az miktarda asit, baz ve tuzlar bulunur. Her zaman glikoz bulunursa da bu ancak şeker hastalarında % 3 ile 5 oranına erişir. İdrarda bulunacak proteinin teşhisi, bu proteinin miktarındaki değişikliklere yol açan hastalıkların tanınmasına olanak verir. İdrarın hastanın durumu üzerine güvenilir bilgi sağladığı ortaçağdan beri bilinen bir gerçektir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın armağanlarımıza bir katkısı niteliğindedir

Üro-genital organlar sisteminde, sisteme adıyla katkıda bulunan **Genital organlar** üreme işlevinin sağlanmasıyla görevlendirilmiş dokulara sahiptir.

Bu amaçla üretilmiş olan cinsel hücreler birbirinden farklıdır ve işlev açısından da farklılık göstermeleri doğaldır. Küçük, hareketli ve kolayca yayılan hücrelere erkek hücreler adı verilir. Bolca yedek besine sahip veya anne ile babadan birisinde kalan ve kaldığı vücutça beslenen daha büyük hücrelere ise dişi hücre adı verilmektedir.

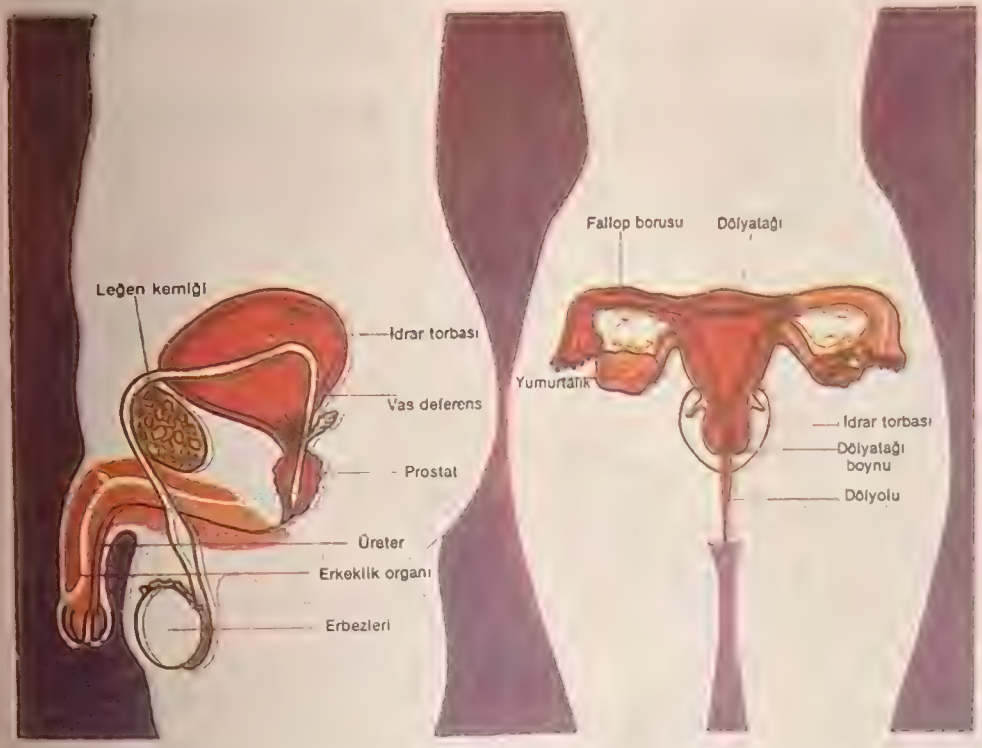
Birçok bitkinin erkek cinsel organları üremeyi sağlayan çiçek tozu üretir. Doğa, rüzgâr, su, böcekler yardımıyla bu tozları çevreye dağıtır ve döllenme sürecinin yer aldığı dişi organlara ulaştırır.

Hayvanlarda ise yeterli miktarda besin yedeği olan yumurta döllenmeden hemen önce veya sonra anne bedeninden ayrılıp kendi başına embriyonik gelişmesini tamamlamaya yönelebilir. Annenin yumurtayı veya küçük yavruyu bir süre için koruduğu durumlar kuluçkaya yatmak veya beslemek olarak tanımlanır.

de ederler. Bazı memelilerde bu süreç yarım kalmakta, yavrunun gelişmesi doğum sonrası sürmektedir, bu duruma en iyi örnek kangurunun yavrularını cebinde yetiştirmesidir.

İnsan yavrusu da gelişiminin büyük bir kısmını doğum öncesi tamamlar ve tüm yaşam sistemleri ve organları gelişmiş olarak doğar. Bebeklik evresi, bu sistem ve organların gerektiği gibi kullanılabilecek düzeye ulaştırılması için gereklidir. Yine bu evrede yoğun bakım ve dikkat, sistemlerin zedelenmemesi ve gerektiğinde gelişmesi, yeteneklenmesi için gereklidir.

Döllenme sırasında anne ve babadan gelen kalıtsal malzemenin birleştiği bir süreç gerçekleştiğinden ötürü, cinsel üremenin özel ve biyolojik bir önemi bulunmaktadır. Cinsel hücreler, anne ve babanın hücre çekirdeklerindeki kromozomlarda bulunan bilgi moleküllerini almakta, genetik malzeme adı verilen bu bilgi molekülleri, cinsel hücrelerde tam bir bütün olarak bulunmamasına karşın; döllenmeden sonra iki parça birleşerek yeni bir bütünü, yeni bir insanın yapısının temel taşlarını oluşturmaktadır. Sonuç-



Erkek ve dişi Üro-genital organları

Döllenen hücrenin annenin vücudu içinde gelişmesini ve tümüyle anne tarafından beslenmesini sağlayan bir üreme sistemi yalnızca memeli hayvanlarda bulunmaktadır. Bu sistem sayesinde yavrular yaşamlarını tek başlarına sürdürebilecek bir düzeyde dünyaya geldikleri için diğer canlıların yavrularına oranla daha çok yaşama şansını elta, yeni insanda hem annesinin hem de babasının özellikleri harmanlanmış olarak sergilenmektedir.

Bu bilgi ışığında, cinsel üremenin, kalıtsal malzemenin karşılıklı olarak değiş-tokuş edildiği bir mekanizma olduğu ve bir insanda görülen olumlu genetik gelişmelerin üreme yoluyla diğer insanlara aktarılmasına

Cinsellik, çocukluktan beri insanın ilgisini çeker. Bu ilginin doğru bilgilerle doyurulması, insanlararası ilişkilerde başarı ve mutluluğun anahtarıdır

hizmet eden bir sistem oluşturduğu söylenebilir.

Cinsiyetin kalıtsal olarak belirlenmesine karşılık, cinsel organların gelişmesi, başlangıçta, her iki cinsiyette de aynıdır. Embriyoda cinsel bezler ve belirli bazı özel dokular içsel olarak gelişirken, karnın alt tarafında vücudun dışarı açılan kısımları etrafında oluşan kıvrımlar cinsel organları hazırlar.

Embriyo 8 haftalık olunca, erkek embriyoların cinsel bezlerinde erkek cinsiyet hormonları üretimi başlar, hormon etkisiyle erkek cinsel organları gelişmeye koyulur. Gelişimin değişikliğinden ötürü dişilerde bu hormon üretilmez. Bu aşamada anne, cinsel hormonlar içeren ilaçlar alacak olursa, dişi embriyoda erkek cinsel organlarının gelişmeye başlaması görülebilir. Çocuğun yaşamının ilerideki aşamalarında topluma ters düşmesine kadar varabilen yan etkilerinden ötürü, embriyonun gelişmesine etkide bulunabilecek bu tür ilaçların alınmaması, alınacak ise, buna uzman hekimin karar vermesi gerekir. Erkek hormonları içeren ilaçlar, yalnızca dişi embriyolara zarar vermekle kalmaz, erkek embriyoların cinsel organ gelişimini de doğal yoldan saptırabilir.

Cinsel organlar birincil cinsel özellikleri oluşturur. İkincil cinsel özellikler özellikle ergenlik döneminde belirmeye başlar. Bu belirtiler üreme organları çevresinde ve koltuk altında kıl çıkması, göğüslerin ve fiziksel yapının gelişmesi, sakal çıkması, ses değişimini içerir. Bu özellikler, doğanın, insanı yaşamının yeni bir dönemine hazırlamak amacıyla cinsel bezlerini gerekli hormonları salgılayacak şekilde etkilemesi sonucu ortaya çıkar. İç salgı bezlerindeki kalıtsal bozukluklar veya ilaçların etkisi, bu gelişim çizgisini etkileyebilir.

Erkeklerin cinsel bezleri, genellikle, doğumdan hemen önce veya sonra, karın bölgesinden çıkıp erbezi torbasına giren iki erkeklik bezinden oluşur. Ergenlik çağında erkek cinsel hücreleri (sperm hücreleri) ve cinsel hormonlar erbezlerinde üretilir. Bu süreç en iyi şekilde 29°C'lik bir ısıda gerçekleşir. Bu koşulu iyi bilen sıcak ülke insanları erbezleri çevresinde aşırı ısı oluşmasını engelleyecek giysileri yeğlerken, soğuk iklimde yaşayanlar, bu ısıyı sağlayıp koruyacak giysilere yönelirler. Yine aynı ısı derecesinin korunması için doğa, erbezlerini, vücudun 36.5°C'lik normal ısısının dışına almıştır.

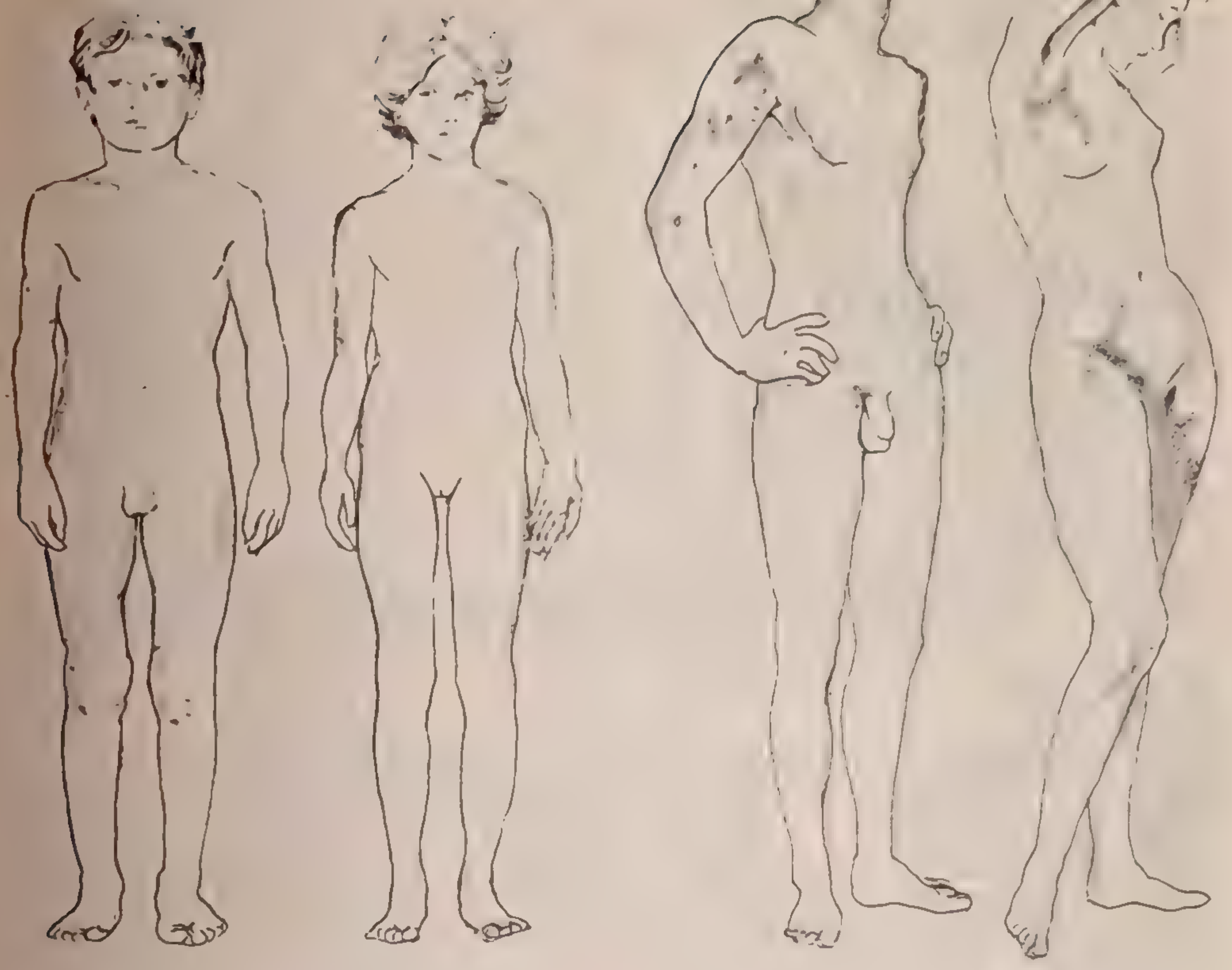
Bir gün içinde normal olarak 200.000.000 sperm hücresi üretilir ve bu miktar erbezlerinin üst tarafına yerleşmiş olan epididim'de toplanır. Burada olgunlaşan sperm hücreleri, vücudu terk edecekleri süreçboyunca sperm kanalları aracılığında erkek cinsel organı içinden geçen idrar yoluna ulaşacak şekilde ilerlerler.

Prostat, iki sperm kesesi ve **Cowper bezleri**, sperm hücrelerinin vücuttan çıkışı sırasında ulaşımı kolaylaştırıcı bir sıvı salgılarlar. Ersuyu adı verilen bu sıvı, prostattan gelen katkının alkali özelliğinden ötürü, sperm hücrelerinin asitli bir ortamda bile canlılıklarını korumasını sağlar.

Sperm hücrelerini ilk olarak tanımlayan kişi, **Anthony Van Leeuwenhoeck** 'tir. Adı mikroskopla birlikte anılan bu Hollandalı, bilgin olmamasına karşılık, bilim dünyasına önemli katkılarda bulunmuştur. Mikroskopları bugün çocuklara armağan edilen türden çok daha güçsüz ve ilkel olmasına, ancak 160 kere büyütebilmesine karşılık, Leeuwenhoeck, 1677'de insan spermlerini ilk gören kişidir. Bulguları, o tarihlerde yeni kurulmuş olan **The Royal Society of London** (Londra Kraliyet Derneği) tarafından ilginç bulunarak yayınlanmıştır. Leeuwenhoeck, derneğe yazdığı mektupta, o tarihte sperm sözcüğü henüz ortaya atılmadığı için kullandığı terimle insan tohumlarının, incelenmek ve tartışılmak için çok hassas bir konu olduğunu düşündüğünü, bulgular ahlâkdışı veya müstehcen görülecek olursa, yayınlanmamasını anlayışla karşılayacağını belirtiyordu.

Leeuwenhoeck'in kaygısı, doğanın insanın varlığını sürdürmek için geliştirdiği olağanüstü bir sistemi sözkonusu etmekten çekinecek tutucu kişilerin bugün de varlığı hatırda tutulursa, kolayca anlaşılabilir.

İnsan "tohumu"nun varlığı pek çok toplumda yüzyıllar boyu varsayılmış, fakat incelenememişti. Çoğunluk, gelecek kuşakların oluşması için, annenin sağlayacağı besin dışında gerekli olanın yalnızca erkek tohumu olduğunu düşünürdü. Buna karşılık bazı Avustralya kavimlerinde, gebeliğin bir tohumla değil, ruhlarla ilintili olduğuna inanılırdı. Eski Yunan'da, annenin yalnızca içinde filizlenen varlığı beslemekle görevli olduğu ve çocuğun akrabası bile sayılamayacağı görüşü yaygındı. Felsefede adı say-



Ergenlik çağında her insan iç değişikliklerin yanı sıra dış görünümünde de başkalaşır. Bu, doğa gereğidir ve yetişkinlerin yaşantısının kapısının aralandığı bir dönemdir

gın bir yere sahip Aristo ise bu görüşü kabul etmez, annenin yeni insanın gelişiminde mutlak katkısına inanırdı.

Anneye hak ettiği yeri ilk kez veren kişi, gelmiş geçmiş insanların en bilgililerinden birisi sayılan Leonardo da Vinci'dir. Yeni kuşakların oluşmasında annenin tohumunu babanınki kadar önemli sayan Leonardo, bu teze örnek olarak bir beyaz İtalyan kadınla evli bir Habeş yerlisinin çocuğunu göstermektedir. Çocuğun deri rengi ne tam siyah, ne de tam beyazdır, anne ve babanın kalıtsal malzemesinin birleşimi sonucu oluşan bir melez renge sahiptir.

Leonardo da Vinci'nin mikroskop kullanmaksızın varlığını ve etkisini bilebildiği sperm hücrelerinin başının boyu 4.6 mikron, baş çapı ise 2.6 mikrondur. Bir mikronun milimetrenin binde biri olduğu bilinirse, hücrelerin küçüklüğü üzerine bir fikir edinilebilir. Spermanın en uzun kısmı olan kuyruğu ise, başından 12 kere daha uzun, yani 50 mikrondur. Kalıtımın erkek unsurları olan kromozomların nükleoproteinleri başın içinde yer alırlar. Bu kalıtsal malzeme, anne kromozomlarıyla birleştiğinde, gelecek kuşaklar için gerekli tüm veriler, en küçük ayrıntılarına kadar, kesinlikle belirlenmiş olur. Çocuğa babanın anneyle yarı yarıya olan katkısı, bu sperma ile sağlanır.

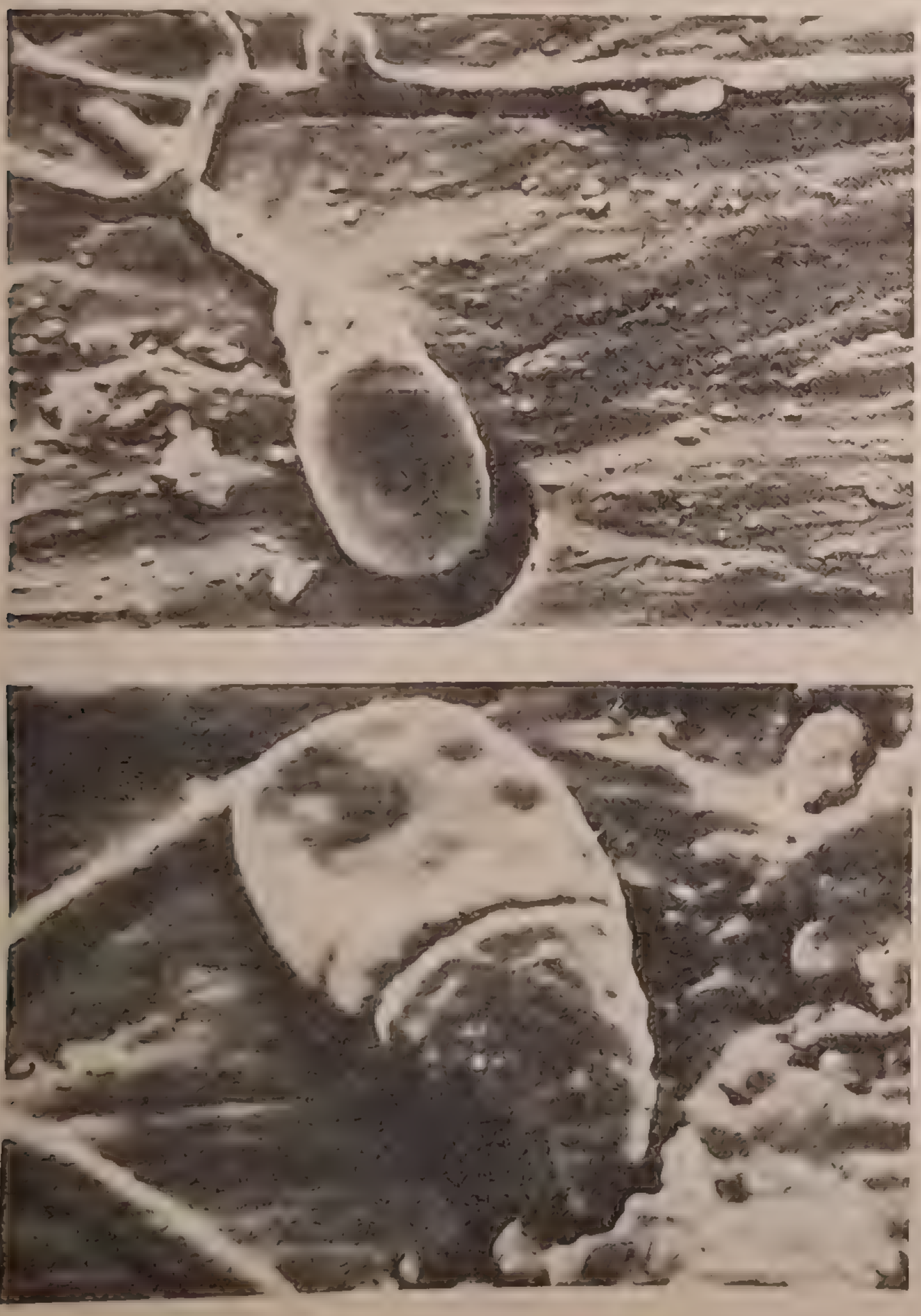
Bir insan spermasının oluşması için 46 gün gereklidir. Oluşum yeri, yukarıda da belirtildiği gibi, erbezlerinde, sperma üretici kanal yumağının bir bölümüdür. Oluşan ilk hücreler **spermatogonia**'lardır, bölünmeleri sonucu **spermatosit**'ler oluşur, bunların bölünmesiyle **spermatit**, bunun da bölünmesiyle **spermatozoa** yani **sperma hayvancıkları** oluşur.

Bu süreç sonunda kırkaltı kromozomluk hücre, yirmiüç kromozomluk duruma ulaşır. Döllenme olayında yirmiüç erkek kromozomuyla yirmiüç dişi kromozomunun birleşmesiyle yine insan hücresindeki kırkaltı sayısına ulaşılır. Erkeğin günde birkaç yüz milyon sperma oluşturmasına karşılık kadın ayda yalnızca bir tek yumurtacık oluşturabilir. Yumurtacık ve spermadaki kalıtsal maddeler aynı oranda olmasına karşılık, erkek yaşamı boyunca milyarlarca sperma oluştururken, kadın en fazla 400 yumurtacık oluşturabilir. Bu sayının üzerine çıkmayı başardığı görülürse de bu durum pek enderdir.

Dölleme olayı için sık rastlanılan bir sorun, adlandırma sorunudur. İnsan toplumlarının ilgi çekici bir özelliği cinsel eylem için dünyaca kabul edilmiş bir ortak sözcük veya fiile sahip olmayışıdır. Yemek veya içmek gibi bir fiil, fizyolojik açısından aynı derecede önemli ve doğal olan sperma transferi için bulunmamaktadır. Bunun yerine son derecede anlamsız, argoya kaçan, insanı rahatsız eden ya da bilimsel ve anlaşılması güç çeşitli fiiller kullanılmaktadır. Bütün bu deyişler, yerine göre, aynı davranışı anlatmak için kullanılmaktadır. Din kitaplarının, kanunun, gazetelerin, doğum kliniklerinin, bilimin, edebiyatın, halkın seçtiği tanımlamalar farklıdır. Dolayısıyla kültür düzeyi farklı kişilerin karşılaşıp sperma transferi üzerine konuşmaya çalıştıkları durumlarda yanlış anlamaları hatta birbirlerini hiç anlayamamaları da sık sık görülür. Bu kitapta, yazarlar, **sperma transferi** ve **dölleme** terimlerini kullanarak konuyu iki terime indirgemeyi ve daha kolay anlaşılır olmayı amaçlamaktadır.

Erkeğin üreticiliği sperma oluşturup bunları dişiye transfer etmeye dayanır. Kadının üretken görevi ise spermayıalmakyumurtacığı oluşturmak ve gelişen yaşam şeklini korumak ve beslemek ve sonunda dünyaya getirmektir.

Kadının cinsel bezleri karın boşluğunda kalan yumurtalıklar olarak gelişir. Ceviz büyüklüğündeki yumurtalıklar karnın her iki yanında yerleşiktir. Bütün kız çocuklar, yumurta hücreleri oluşmuş olarak dünyaya gelir. Doğduktan sonra yeni yumurta hücresi oluşmaz, hatta bu hücrelerin çoğu ergenlik çağından önce yozlaşır. Yukarıda yer alan 400 sayısı, doğumdan beri dişide bulunan yumurtaların üretkenliğe hizmet ve-



Erkek sperm hücreleri, kamçıya benzer kuyrukları ve gelişkin başlar ile 9500 ve 1100 kere büyütülünce bu görünümü sergilerler

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Erkek spermi ile dişi yumurtacığının karşılaşma ânı, insan soyunun sürdürülmesi için en önemli andır. Sperm, yumurtacığa dokunmayı başardığı anda baş ve kuyruğun yarısını yumurtacığa sokabilecek kadar güçlü durumdadır

rebilecek kadar canlılıklarını koruyabilenlerinin sayısıdır.

Cinsel hormonların hazırlanma yeri de yumurtalıklardır. Bu hormonlardan bazıları olası bir gebeliğe hazırlanmakta ve gebeliğin sağlıklı biçimde sürdürülmesinde rol oynar. **Fallop boruları** olarak anılan bölüme giren, olgunlaşmış yumurtacık sperma transferi sonucunda döllenebilir ve döl yatağına ulaşır. Yumurtacık, yalnızca Fallop borusunda bulunduğu süre — 24 saat — için döllenebilir durumdadır ve bu olgu her ay, belirli bir günde gerçekleşir. Döllenmeyen yumurtalar adet görme adı verilen ve vücudun doğal düzeni içinde gerçekleşen bir süreç boyunca vücuttan atılır.

Yumurtacığın 24 saat sperma ile birleşmeye hazır olabilmesi, spermanın 48 saat canlı kalabilmesi ile yeni bir insanı yaratmak için anne ve babaya gerek duyacakları kadar bir süre sağlar. Milyonlarca sperm hücresinden yalnızca bir tanesi, zaten bir tane olan yumurtacığı dölleyebilir. Bu, milyonda bir ihtimalin gerçekleşmesi, doğanın şaşmaz düzeninin bir göstergesidir.

Bir tek spermanın bir tek yumurtacık ile birleşmesi sonucu, 23-23 kromozom sayısı 46'ya ulaşan yolda ilk adımı atmış sayılır. Gebeliğin başlangıcı olan bu olay, 280 gün sürecek bir evrimin ilk adımıdır.

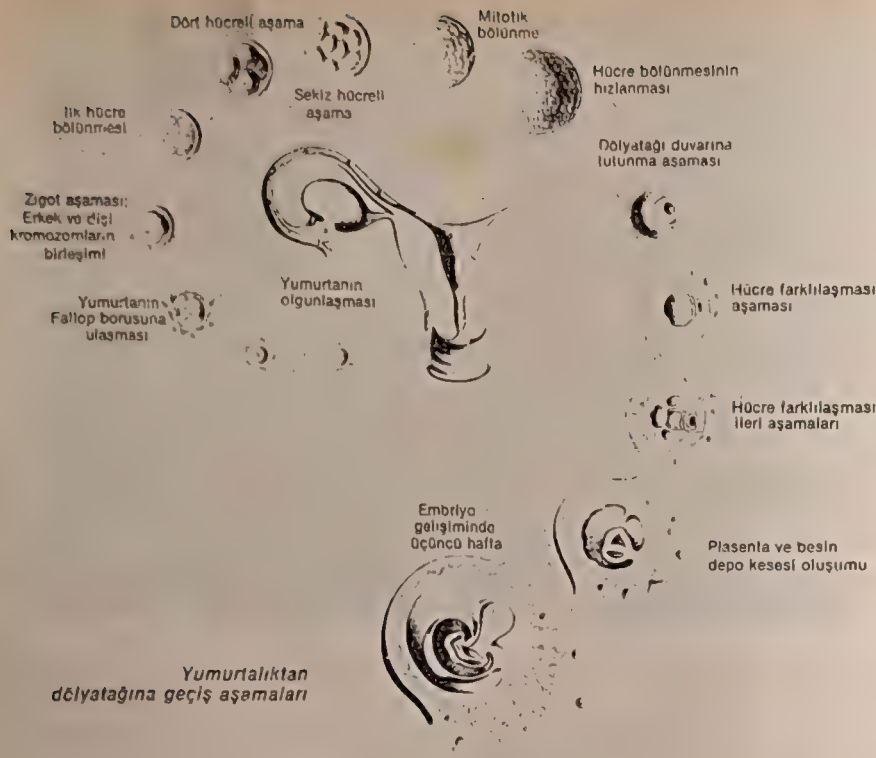
İnsanın anne dölyatağında geçirdiği sürenin aşamaları şöyledir:

1-7 günler: Döllenmeyi izleyen ilk 30 saat içinde ilk hücre bölünmesi görülür. Doğacak çocuk veya çocukların çift yumurta ikizleri olup olmadıkları belirlenir. Hücre kütlesi rahime girip yerleşir. Anne, genel olarak, durumdan habersizdir.

8-14. günler: Embriyo yüzlerce hücreye sahip yassı bir biçim alır, bu hücrelerden bazıları embriyonun kendisini, bazıları yumurtacık zarını, göbek kordonunu, plasenta ve amnion gibi bölümleri oluşturur. Tek yumurtacık ikizinin oluşup oluşmayacağı bu aşamada belirlenir.

15-21. günler: Embriyo 0.25 cm. boyuna ulaşır, biçimi armuda benzer. Sinir kanalı oluşmaya başlamıştır. Anne, sabahları bulantı duyabilir. Embriyonun cinsiyeti henüz kesinlikle anlaşılabilir durumda değildir. 18. günün sonrasında gözler ve kulakların gelişmesi başlar.

Embriyonun dördüncü haftadaki görünümü. Geleceğin insanı, şu anda yalnızca 0.6 cm. kadardır



Yumurtalıktan dölyatağına geçiş aşamaları

22-28. günler: Embriyo 0.6 cm. boyuna ulaşır. Kalp, bir kanal görünümüyle ortaya çıkar ve 25. günden sonra çarpmaya başlar. İlkel bir dolaşım sistemi oluşmuştur. Kol ve bacaklar tomurcuğa benzer oluşumlar halindedir. Göbek kordonu gelişmeye başlamıştır. Embriyo, bu durumuyla, yumurtacıktan 10.000 kere daha büyümüştür.

Embriyoya fetüs adına hak kazandıracak gelişme 50. günden sonra görülür. Dış görünümüne bakılarak cinsiyet belirlenebileceği aşamada boy 1.8 cm. kadardır

29-35. günler: Kulak kepçeleri şekillenmeye başlar. Kalp atışı sıklaşır. Kollar el, kol ve omuz olarak biçimsel farklılaşma kazanırlar. Ayak ise yassı bir kabarıklıktan öteye geçememiştir. Burun ve ve üstçene henüz gelişmeye başlamıştır. Embriyonun boyu 1.25 cm'dir.

36-42. günler: Gözkapakları gelişmeye başlamıştır. 5 el parmağı belirmiş, ayak parmakları tomurcuksu oluşum aşamasına ulaşmıştır. İskelet, kıkırdaksı olsa da gelişmeye başlamıştır. Mide, barsaklar, böbrekler, karaciğer, akciğer ve beyin gelişmeye başlamıştır. Boy 2 cm. kadardır.

43-49. günler: Mide sindirim salgıları üretimine geçerken, böbrek ve karaciğer de işlemeye başlar. Üst ve altçene belirginleşir, dudaklar ve dil gelişirken ilk diş tomurcukları ortaya çıkar. Gerçek anlamdaki ilk kemik hücreleri oluşur. Dolaşım sistemi tam anlamıyla görev yapmaya başlayan embriyonun boyu 2.5 cm'dir.

50-56. günler: Baş, vücudun diğer bölümlerine göre büyümüştür. Boyun gelişmeye ve başı vücuttan uzaklaştırmaya başlar.

57-63. günler: Embriyo bundan böyle **fetüs** adını alır. Dış görünüme bakılarak cinsiyet belirlenebilir. Baş 1.8 cm. büyüklüğe erişir. Göz kırpma ve el ile yakalama refleksleri görülür. Tırnaklar gelişmeye başlar. Gözler

tam karşıya değil, iki yana bakmaktadır.

64-70. günler: Gebeliğin dörtte bir süresi tamamlanmıştır. Dörtte üçlük sürede fetüsün ağırlığı 600 katına ulaşacaktır.

71-98. günler: Başparmak diğer parmaklara değdirilebilecek kadar kas eşgüdümü kazanmıştır. Yutma olayı görülür. Ortadan yarık damağın iki parçası birleşir, ses plikaları gelişir. Fetüsün uzunluğu 7 cm'e ulaşmıştır.

99-126. günler: Saçlar, kirpik ve kaşlar çıkmaya başlar. Kalp vuruşları annenin karnı dinlenerek duyulabilir. Aile içinde sevinç ile karşılanan bir diğer olay, tekme atma, belirgin şekilde hissedilir. Bu hareket ile fetüsün hıçkırması sık sık karıştırılır. Uzunluk 22.5 cm'e ulaşır.

127-154. günler: Gözkapakları açılabilir. Erken doğum olayı bu günlerde görülebilir, yaşama şansı doğumun meydana geldiği ortam ve gerekli sağlık araç gereçlerine bağımlı olduğu kadar, fetüsün o ana kadar gösterdiği gelişime de bağımlıdır. Uzunluk 30 cm'e erişmiştir.

155-182. günler: Bu süre içinde doğanlar, daha önce doğanlara oranla daha çok yaşama şansına sahiptir. Parmak emme olgusu bu günlerde görülür. Boy 35 cm. kadardır.

183-210. günler: Gebeliğin dörtte üçü tamamlanmıştır. Tırnaklar, doğumdan hemen sonra kesilmeleri gerekecek kadar büyümüştür. Fetüsün konumu genel olarak baş aşağıya şekildedir. Tekme atma gibi hareketler seyrek görülür. Toplam uzunluk 40 cm'e ulaşmıştır.

Embriyonun 9 aylık sürece kadar geçirdiği evreler

211-238. günler: Bu sürede görülecek doğumlar da erken doğum sınıfına girer. Bedenin doğal yuvarlaklık ve yumuşaklığı kazanmış olması, erken doğanların görüntüsünü güzelleştirir. Daha erken tarihlerde doğanların derisi geçici de olsa, örkütücü bir buruşukluk gösterir. Bu dönemde annenin uçak yolculuğuna çıkması, basınç değişiklikleri ve hızdan ötürü yasaktır.

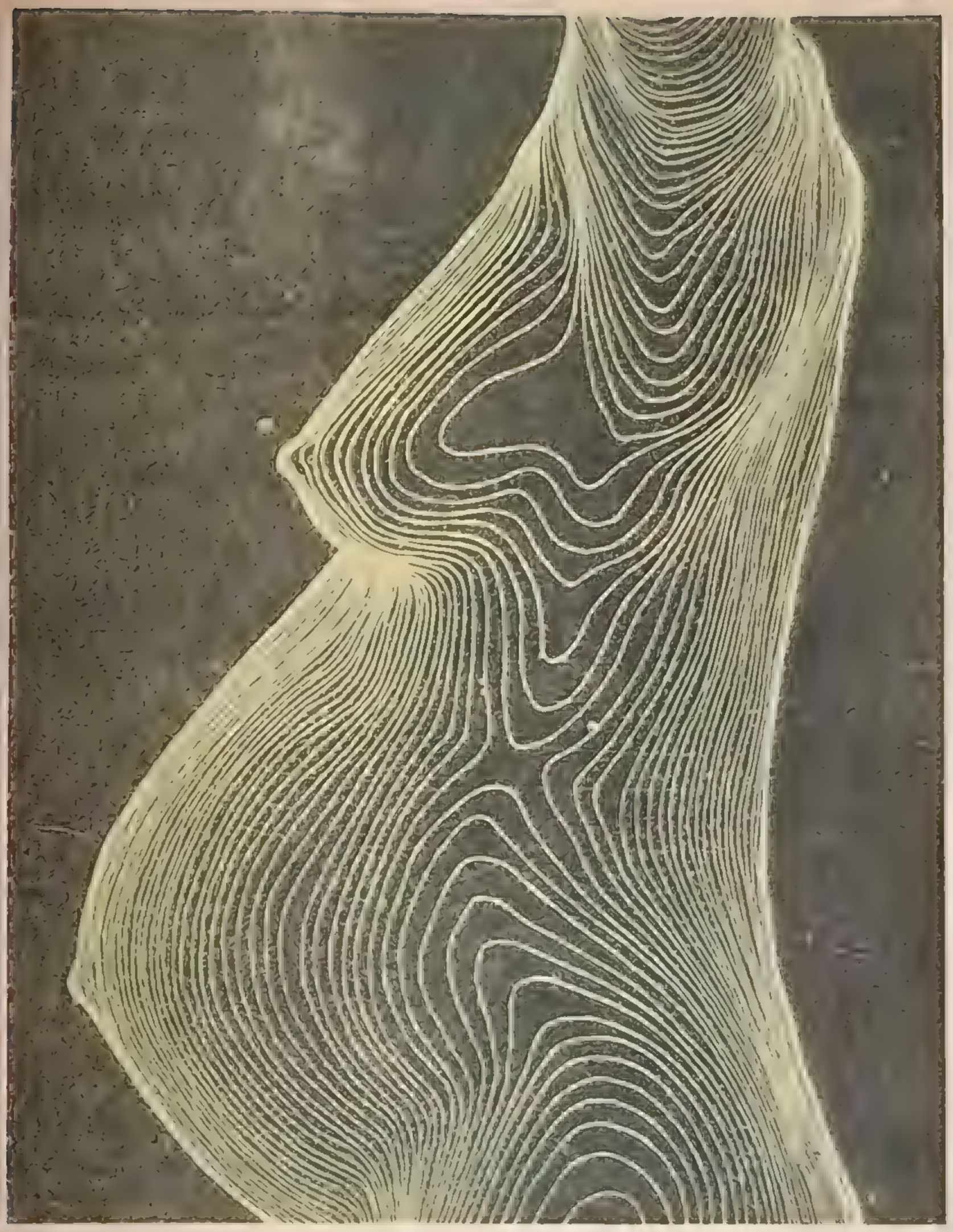
239-266. günler: Bu günlerde, döllenen yumurtacığın ağırlığı 5 milyon kat artmıştır. Büyüme, doğuma pek az sürenin kaldığı bu günlerde sona ermiş, fetüsün boyu 50 cm'e ulaşmıştır, ağırlık ise ortalama 3200 gramdır.

267-280. günler: Bu süre içinde, doktorun gebeliğin gelişimini izleyerek belirleyebileceği bir tarihte doğum olayı gerçekleşir. Doğum sırasında anne rahminden günışığına ulaşmak için geçilmesi gereken 15 santimlik kanaldaki **"yolculuk"**, Sir Alexander Fleming'e göre, **"insanoğlunun en tehlikeli yolculuğu"**dur.

Doğum, her zaman doktorun öngördüğü tarihte gerçekleşmeyebilir. Daha önce veya daha sonra, hatta gebelik süresince hiç doktor denetiminden geçmeksizin doğum yapan yüzlerce anne bulunmaktadır. Çağdaş tıp, anne ve bebek ölümlerini önlemek için en iyi çarenin hekim denetiminde doğum olduğu tezini savunur. Günümüz ebelerinin bilgisi geçmiş yüzyılın ebelerinden kat kat üstünse de, gerekli aygıtların ancak bir hastane veya sağlık ocağında bulunabilmesi, sağlıklı bir aile kurmak ve sürdürmek isteyenlerin, kişilerden çok, kurumlara yönelmesine neden olmaktadır.

Üç aylık canlı, artık fetüs olarak adlandırılmaktadır. Dolaşım sistemi tamamlanmış ve işlemeye başlamış olmasına karşılık, erken doğumda yaşama şansı hemen hiç yoktur

Embriyo'dan fetüs'e ve doğum öncesine kadar bebeğin gelişimi



Doğumdan kısa bir süre öncesinde çekilen bu stereofotogrametrik resimde, annenin vücudunun aldığı şekil sergilenmektedir

Radyografi ile elde edilen bu resimde fetüsün anne karnındaki başaşağı konumu sergilenmektedir

Her yetişkinin pratik doğum bilgisine sahip olması, bir değil iki can kurtarmak için gereklidir Çeşitli sağlık kurumlarının verdiği bu eğitim bazen yetersiz kalabilir, bu durumlardan birisi, söylenceye göre Sezar'ın doğum biçimi olduğu için Sezaryen olarak adlandırılan bu ameliyat yoluyla bebeğe ulaşıldığı doğum biçimidir

Doğum, kuşkusuz, zor olduğu kadar benzersiz güzellikte bir duygudur

Tüp bebek, üreme organlarının embriyo gelişimine elverişli olmaması sorununa çağdaş tıbbın geliştirdiği bir çözümdür. Erkek ve dişi sperm ve yumurtası bir tüp'te 2.5 gün döllenmeye bırakıldıktan sonra yine yumurtanın alındığı annenin dölyatağına yerleştirilmiştir. Tüp bebek tanımı, tüple geçirilen 2 5 günlük süreden kaynaklanmaktadır

Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Son Söz

İNSAN vücudunun yapısını, organlarını, çalışma ilkelerini tanımlayarak doğanın bu en üstün varlığını sergilemeyi amaçlayan **"İnsan Atlası"**nın son sözü, ilk sözün yazarı Leonardo da Vinci kadar ünlü bir diğer kişinin, **William Shakespeare**'indir.

Leonardo'nun bilim adamı titizliğiyle biçimlendirdiği cümlesinin ardından Shakespeare'in ozan duyarlığıyla kâğıda aktardığı dizeleri ve ikisi arasında yer alan bilimsel veriler, hep birlikte, okura, sahip olduğu varlığın değerini duyurabilir, sağlığına titizlenmeye yöneltebilirse, **"İnsan Atlası"** hazırlayıcıları, insanın yeryüzünde varolmasının güzelliğini okurlara aktarabildikleri inancı ile kıvanç duyacaklardır.

Baştan başa bir sahnedir yeryüzü,
Bütün kadın ve erkekler girip çıkan oyuncular
Sahneye. Bir insan nice kılıklara girer
Yedi çağını yaşarken yaşamının. Ağzı tükürüklü
Bir bebektir ilkin, dadısının kucağında
Kokan, viyaklayan.
Derken, yüzünde sabahın pırıltısı, bir çocuk,
Mızmızlanarak yola çıkan, isteksiz
Salyangoz gibi yavaştan yönelir okula doğru.
Sonra sıra gelir aşık rolüne. Sevgilinin
Kuşına yaktığı acıklı bir türkü dilinde.
İç geçirir durmadan demirci körüğü misali.
Bir de bakarsın asker olmuş, kaplan gibi
Hırçın. Duyulmadık küfürlerle doludur
Ağzı, toz kondurmaz şerefine.
Çıra gibi parlar öfkesiyle, tutuşur kavgalara
Sonra, bir top namlusunun ağzında bile
Aramaya gider sabun köpüğünden şöhreti
Bunun ardından başka kılıkla çıkar sahneye
Oldukça şişkin midesiyle. Bakışlar
Olmuştur ciddî, sakalıysa stil. Sözde sözlerle
Köhne bilgiçlikle doludur kafası. Ve böylece
Boy gösterir oyunda. Altıncı çağında
Terlikli, pantollu bir ihtiyar
Çıkar karşımıza
Elinde bir kese, burnunda bir gözlük,
Gençlikten saklanma elbisesi içinde
Göle düşmüş bir çöpe benzer kargacık teni.
Ne olmuş o kalın, erkek sesine?
Bir bebeği andıran tiz, titrek, ıslığımsı
Sesler çıkmaktadır şimdi ağzından
Bu garip serüvenlerin son perdesi
İkinci bir çocukluk ve bir yokolma ile başlar
Gözsüzlük, dişsizlik, duyusuzluk
Ve bir yokluk içinde.

WİLLİAM SHAKESPEARE
"Beğendiğiniz Gibi" adlı oyunundan,
Perde II, Sahne VII, Jaques'in sözleri.

KAYNAKÇA

Ord. Prof. Dr. Zeki Zeren: İnsan Anatomisi Ekim Y. (İst.)
Ord. Prof. Dr. Sadi Irmak: Sağlık Kılavuzu Okat Y. (İst.)
Doç. Dr. Tahir Hatiboğlu: Anatomi, Histoloji, Embriyoloji Sözlüğü (AİTİA Diş Hek. Fak. Y. Ank.)
Prof. Dr. A. Erkoçak. Genel Histoloji (A.Ü. Tıp Fak. Y. Ank.)
Prof. Dr. Utkan Kocatürk: Tıp Terimleri Sözlüğü Atatürk Ü. Basımevi (Erzurum)
Prof. Dr. H. Feneis: Anatomi Sözlüğü İnkilap ve Aka (İst.)
Vannini ve Pogliani: The New Atlas of the Human Body Corgi (Londra)
Joan Gomez: A Dictionary of Symptoms Paladin (Londra)
David le Vay: Human Anatomy and Physiology Hadder and Stoughton (Kent)
Peter Parish: Medicines, A guide for everybody Penguin (Londra)
Beeson and MacDermott: Textbook of Medicine Saunders (Philadelphia)
Roy Yorke Calve: Renal Transplantation Williams and Wilkins (Baltimore)
John Spiegel, Roy Grinker: Men under Stress Blakiston (New York)
Sidney Weinhouse: Advances in Cancer Research Academic Press (New York)
Grollman and Mason: Functional Pathology of Diseases Mc Graw Hill (New York)
Werner Platzer: Atlas der Topografhischen Anatomie Georg Thieme (Stuttgart)
Iago Galdstan: Man's Image in Medicine and Anthropology Intl. Unuversities Press (New York)
Bela Gilmer: Industrial Psychology Mc Graw Hill (New York)
Lawrence Elson: It's your Body Mc Graw Hill (New York)
Melloni, Stone, Hurd: Anatomy and Physiology Mc Graw Hill (New York)
Charles Tobin: Basic Human Anatomy Univ. of Colorado Press (Colorado)
Charles Noback: The Human Nervous System Univ of Columbia Press (New York)
Dean Wooldridge: The Machinery of the Brain Mc Graw Hill (New York)
Edward Thompson: A.M.A. Standard Nomenclature of Diseases and Operations A.M.A. Press (Washington)
Prichard, Robinson: 20.000 Medical Works Mc Graw Hill (New York)
Edward Kormondy: Introduction to Genetics Oberlin College Press
Bradley Patten: Human Embryology Mc Graw Hill (New York)
Cecil Hall: Introduction to Electron Microscopy M.I.T. Press (Mass.)
Robert Morehead: Human Pathology Mc Graw Hill (New York)
Brahin Anand: Textbook of Physiology Indu. Ins. of Med. Sciences (New Delhi)
Bernard Katz: Nerve, Muscle and Synapse Univ. College (Londra)
Julian Beckwith: Grant's Clinical Electrocardiography Univ. of Virginia
Peter Carson: Cardiac Diagnosis Stoke-on-Trent Hospital Publication
Richard Cosby: Heart Block Univ. of S. California Press
Hurst, Logne, Schlant, Wenger: The Heart Emory Univ., School of Medicine Press
John Parrish: Dermatology and Skin Care Harvard Medicial School Press
Williams, Butler, Erslew, Rundles: Hematology Upstate Medical Center (New York)
Robert Gorlin: Syndromes of the Head and Neck Royal Dental College (Copenhagen)
Abraham Bogoch: Gastroenterology Univ. of British Columbia (Vancouver)
John Eccles: The Understanding of the Brain State Univ. of New York
Edmound Jacobson: Relax Have your Baby Mc Graw Hill (New York)
Seymour Schwartz: Surgical Diseases of the Liver Univ. of Rochester Press
Seymour Schwartz: Principles of Surgery Univ. of Rochester Press
Storer, Date, Sherman: The Science of Surgery Univ. of Tennessee Press
Brauer, Lindahl, Higley: Dentistry Univ. of Rochester Press
Jack Young: Outline of Oral and Dental Anatomy Pensacola College Press (Florida)
Floyd Matson: The Broken Image: Man, Science and Society George Braziller (New York)
Arthur Steinberg: Progress in Medical Genetics Grune and Stratton (New York)
Marjorie Lowenthal: Lives in Distress Basic Books (Londra)
Jürgen Thorwald: Grosse Momente der Medizin (Econ)
Lipman Cohen: Dermatology Tindall and Cox (Londra)
Julius Comroe: Die Lunge, Schattauer Verlag (Stuttgart)
Marvin Burstone: Enzymes, Histochemistry and Application Academic Press (New York)
William Sunderman: Evaluation of Thyroid and Parathyroid Functions Lippincott (Philadelphia)
Campbell Moses: Atherosclerosis Lea and Febiger (Philadelphia)
Leon Schiff: Diseases of the Liver Lippincott (Philadelphia)
Maurice Strauss: Diseases of the Kidney Little, Brown and Co. (Boston)
Jerome Schneck: Modern Medicine Charles Thomas (Springfield)
Michael Klein: Restorative Medicine Charles Thomas (Springfield)
Samuel Kimura: Ocular Pharmacology F.A. Davis (Philadelphia)
Giuseppe Moruzzi: Brain Mechanisms Elsevier

Süreli Yayınlar:

Bookshelf: Lederle Laboratories
Essentialia: UCB
Diabetology: Ciba-Geigy
Pharmascope: Ciba-Geigy
Pharmascan: Ciba-Geigy
Hexagon: Roche
Scope: Smith, Kline, French
Lancet: British M.A.
JAMA: American M.A.

İÇİNDEKİLER

1. ÇAĞDAŞ TIBBIN İNSAN VÜCUDUNU TANIMA YÖNTEMLERİ 7

Röntgen 7
Emi-Scanner 8
Scintigrafi 9
Ultrasound 11
Termografi 12
Endoskopi 13
Radyo sinema 14
Arteriografi 14
Vücudun haritasının çıkartılması 15

2. HÜCRE 17
3. DOKULAR 22
4. HAREKET SİSTEMİ 29
İskelet 29
Kemik 38
Göğüs kemikleri 40
Baş kemikleri 42
Üst tarafın kemikleri 45
Alt tarafın kemikleri 52
5. KASLAR 61
Baş kasları 69
Deri kasları 69
Dudak kasları 69
Burun kasları 73
Gözkapakları, saçlı deri ve kaş kasları 73
Boyun kasları 73
Çiğneme kasları 73
Karın kasları 82
Üst taraf kasları 83
Alt taraf kasları 88

6. EKLEMLER 94
7. KAN DOLAŞIMI SİSTEMİ 100
8. KALP 108
9. LENF SİSTEMİ 126
10. ENDOKRİN ORGANLARI 127
Hipofiz bezi 127
Tiroid bezi ve Paratiroidler 129
Pankreas 130
Adrenal bezi 131
Cinsel bezler 132
Epifiz bezi 133
Timus bezi 133

11. SİNİR SİSTEMİ 134
Beyin 140
12. DUYU ORGANLARI 146
Görme Organı 146
Koku Organı 155
Tad Organı 158
İşitme Organı 160
Dokunum Organı 167
13. SOLUNUM SİSTEMİ 171
14. SİNDİRİM SİSTEMİ 182
Sindirim kanalı 182
Ağız boşluğu 184
Yutak 191
Yemek borusu 192
Mide 193
İnce barsak 198
Kalın barsak 199
Anüs 202
Sindirim kanalı ilişkileri 202
Karaciğer 202
Pankreas 204
Dalak 206

15. URO-GENİTAL SİSTEM 212
İdrar yolları ve böbrekler 212
Son Söz 227

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DİZİN

Abdüksiyon 95
Abraham Lincoln 57
Acetabulum 52
Actin 24, 62
Adduksiyon 95
Adenosindifosfat 24
Adenosintrifosfat . . 19, 24, 68
Adrenal bezi 131
Adrenalin 131
Adrenokortikotropik hormon 129
Afferent 139
Aglütinasyon 105
Aglütinin 105
Aglütinojen 105
Ağız boşluğu 184
Ağız vestibülü 184
Akciğerler 174
Akıl dişi 187
Akörta 64
Akromiyon 45
Akson 25, 139
Akut bronşit 180
Akzarsı takke 73
Aldosteron 131, 215
Alın kaması 172
Alın kemiği 42
Alt boynuzcuk kemik 43

Alt çene iki karınlı kası 74
Alt çene kemiği 43
Alt dudak dörtgen kası 72
Alt taraf kemikleri 29, 52
Alt vena cava 109
Alveol 177, 184
Amalgam 190
Amilaz 131, 207
Aminopepsidaz 207
Androjen 33
Androsteron 133
Anemi 103
Anemi pernisyoz 160
Anevrizma 122
Anjin 180
Anjina pektoris 118
Anjiyokardiyografi 14
Ankiloz 96
Anterdinaz 207
Antijen 26
Antikor 20
Anular 50
Anüs 200
Aort 110
Apandis 200
Aponevros 64
Aponevrotik takke 73
Ara söbelek kemik 59
Aritenoid kıkırdak 174
Arka grup kasları 86
Arka skalen kası 75
Armutsu kas 88, 100
Arter 14
Arteria renalis 214
Arteriyografi 8, 14
Artbrologia 94
Artkala kemiği 42
Artkala lobu 142
Asetilkolin 139
Astigmatizm 153
Aşık kemiği 59
Aşil kırışı 91
Atheroma 123

At kuyruğu 146
Atlas 38
ATP 19
Atrofi 9
Axis 38
Ayak iskeleti 58
Ayak kasları 90, 91, 92
Ay kemik 49
Aya kısa kası 87

Bacak arka kası 91
Bacak kasları 90
Bacak ön kası 90
Bademcik ameliyatı . 126, 181
Bağ dokusu 26
Baldır üçbaşlı kası 91
Barnard, Dr. Christaan . . 121
Barsak 200
Barsak florası 200
Barsak gazları 202
Baryum sülfat eriyiği 14
Baş 29
Baş kasları 69
Baş kemikleri 42
Başın uzun kası 76
Başparmak kısa fleksor k. 87
Beaumont, Dr. William . . 196
Belladonna 149
Bell, Alexander Graham . 161
Bell ölçeği 161
Besin kanalı 182
Beyin 140
Beyincik 143
Beyin-Omurilik sıvısı . . . 141
Beyin-Omurilik sinir 134
Beyin zarı 141
Bikarbonat 172

Bilek kasları 85
Birbirine girmiş kırık 36
Blue Baby 102
Bolus 193
Boyun deri kası 73
Boyun kasları 73
Boyun uzun kası 75
Bowman kapsülü 214
Bozmadde 140
Böbrek 213
Böbrek atardamarı 214
Böbrek koliği 215
Böbrek papillası 214
Bradikardi 119
Brakoradial kas 86
Bronşiyol 175
Bronşlar 175
Bulbus 142
Bulbus oculi 149
Burun 155, 172
Burun kasları 73
Burun kemiği 43
Büyük kemik 49
Büyük rombold kas 76
Büyüme hormonu 127
Büzücü kaslar 69

Callus ... 169
Camsı cısım ... 152
Canalis radicis dentis ... 187
Caput ... 29
Cauda equina ... 146
Cavum dentis ... 187
Cenin ... 22
Cerebellum ... 143
Cerebrum ... 140
Cilia ... 150
Cinsel hücreler 217
Cinsel organlar 218
Coccyx 38, 52
Colle kırığı ... 36, 52
Collum dentis ... 187
Conum ... 170
Corpus vitreum ... 152
Cortin ... 131
Cowper bezleri ... 218

Çanaksı tomurcuklar ... 158
Çekiç ... 162

Çekiç başparmak ... 52
Çekum ... 198
Çene ucu kası ... 73
Çengel kemik ... 49
Çeper kemik ... 42, 43
Çevresel sınır sistemi ... 134
Çiğneme kasları 69, 73
Çit kemiği ... 43
Çizgili kalp kası ... 64
Çizgili kas dokusu ... 64

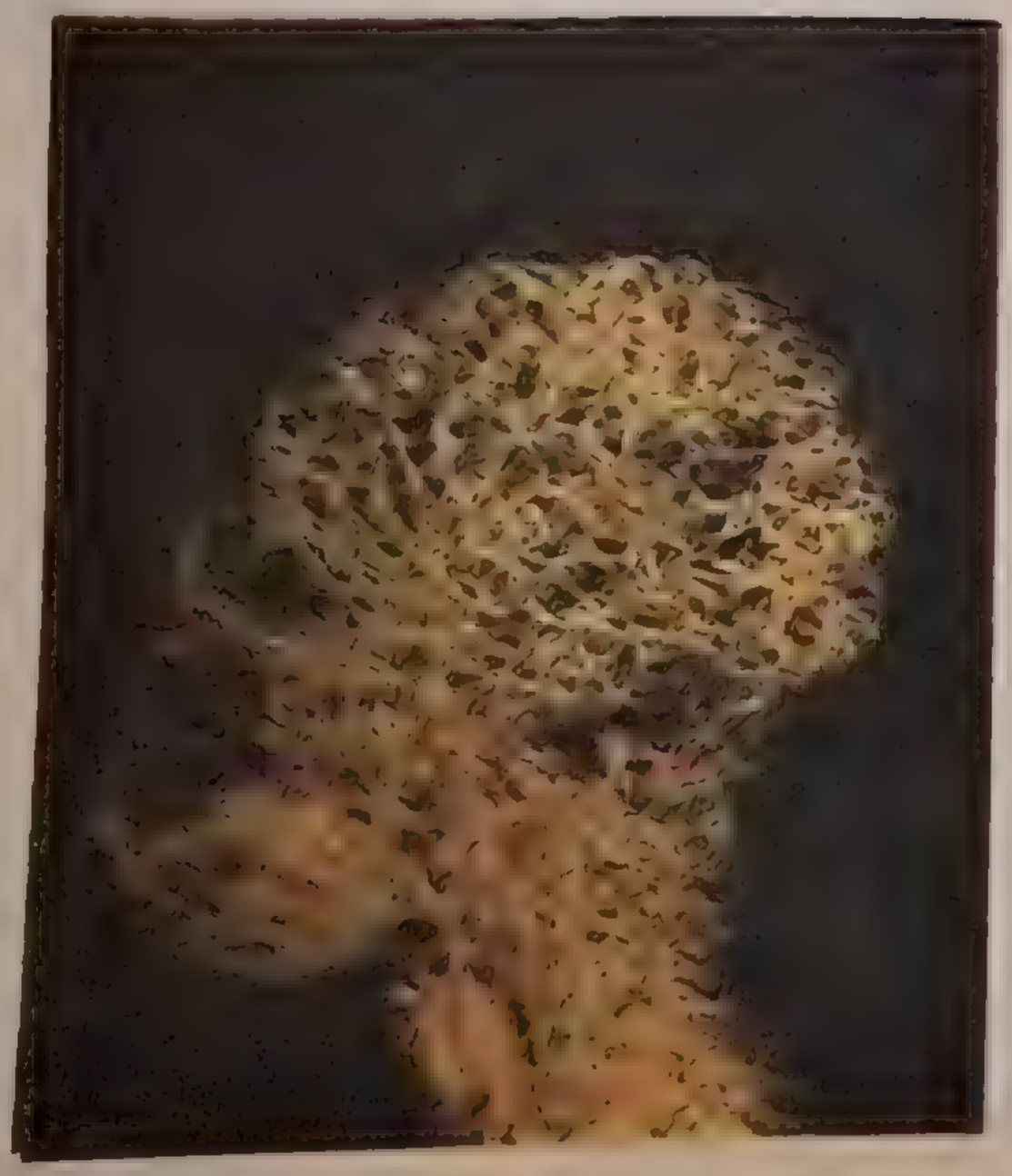
Çizgili kaslar ... 64
Çok yarıklı kas ... 77

Dalak ... 27
Damak bademciği ... 191
Damar daralması ... 123
Damar genişlemesi ... 122
Damar sertleşmesi ... 122
Deltoid kası ... 83
Dendrit ... 25, 139
Denge organı ... 160
Denis, Dr. Jean Baptiste 105
Dens ... 40
Dental lamina ... 186
Dentin dokusu ... 187
Deri kasları ... 69
Derma ... 169
Dermis ... 23
Desibel ... 161
Desoksiribonükleik asit ... 20
Desoksiribonükleiz ... 207
Dış kanatsı kas ... 73
Dış obturator kas ... 89
Dış yan söbelek kemik ... 59
Diafisis ... 34
Diastol ... 115
Difüzyon ... 102
Digitalis purpurae 118
Digitus quintus ... 50
Dijital ilaçlar ... 118
Dikenaltı çukuru ... 45

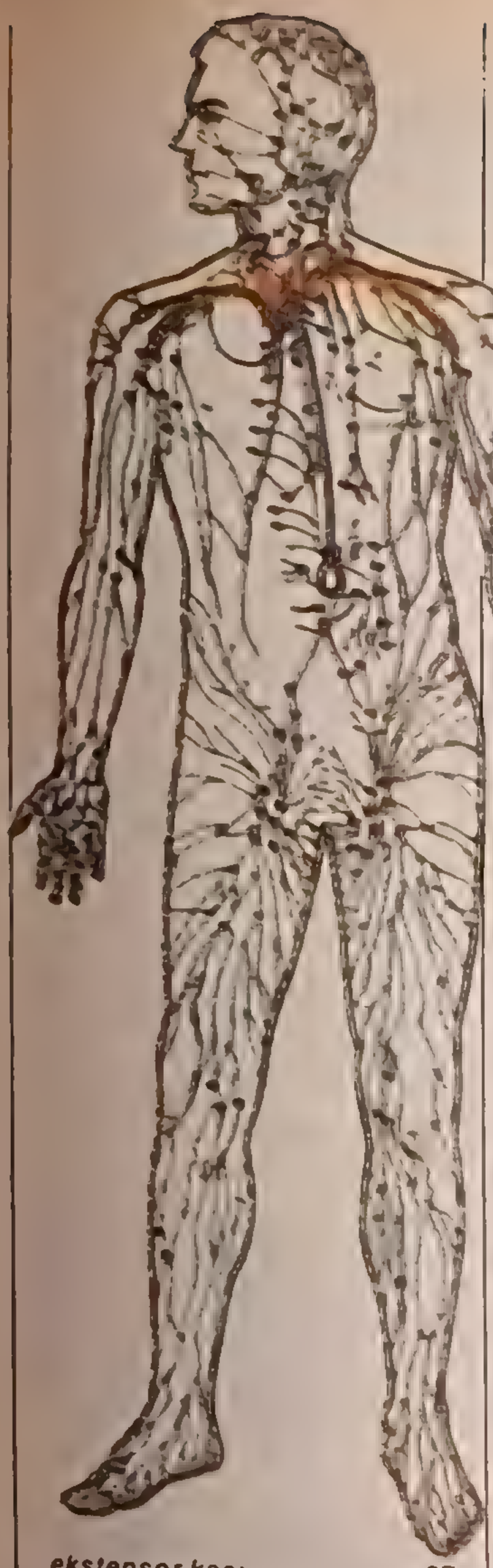
Dikenaltı kası ... 84
Dikençıkıntı arası kas ... 77
Dikenüstü çukuru ... 45
Dikenüstü kası ... 84
Dikromatik körlük ... 155
Dil ... 158
Dilatatar kaslar ... 69
Dil epiteli ... 159
Dil lambdası ... 158
Dirsek kası ... 86
Dirsek kemiği ... 48
Disakarid ... 208
Disgusia ... 148
Disseksiyon ... 7
Disk fıtığı ... 98
Disk kayması ... 98
Dispne ... 180
Diş ... 185
Diş boşluğu ... 187
Diş boynu ... 187
Diş ceketi ... 190
Diş çıkış sırası ... 186
Diş çukuru periostu ... 187
Diş çürümesi ... 188
Diş dolgusu ... 190
Dişeti ... 187
Diş kemiği 184
Diş koronu 187
Diş kökü ... 187
Diş kökü kanalı ... 187
Dişleklik ... 187
Dişli arka alt ve üst kas 76
Diş minesi ... 188
Diş protezi ... 190
Diş sementi ... 188
Diş temizliği ... 189
Diş yaprağı 186
Diş yuvası ... 184
Diyafragma ... 80, 178
Dizardı kası ... 91
Dizkapağı kemiği 53
Doğum ... 224
Dokulararası sıvı ... 126
Donmuş omuz ... 51
Dölleme ... 220
Dölyatağı ... 222
Döndürücü kas ... 77
Döner kemik ... 48
Dörtgen pronator kas ... 86
Döteranomali 155
Döteranopi ... 155
Dudak kasları ... 69
Duodenum ... 195
Duodeno-jejeunal dirsek 199
Duvardan duvara enfarkt 121
Duvar kemiği ... 42
Duvar lob ... 142

Duysal korteks ... 143
Duyu organları ... 146

Echotomografi ... 11
Efferent ... 139
Eklem kıkırdağı ... 94
Eklem makarası çukuru ... 48
Eklem yüzeyleri ... 94
Eklemler ... 94
Eksen ... 38
Eksopeptidaz ... 208
Ekstensiyon ... 95
Ekstrasistol ... 119
Ekstroseptörler ... 135
El başparmağı uzun fleksor kası ... 86
El beşinci parmağı ekstensor kası ... 86
El bileği kemikleri ... 49
El Greco ... 153
El kasları ... 87
El parmakları derin fleksor kası ... 86
El parmakları yüzeyel fleksor kası ... 86
El parmakları birleşik ekstensor kası ... 86
El başparmağı kısa ekstensor kası ... 87
El başparmağı uzun ekstensor kası ... 87
El başparmağı kısa fleksor kası ... 87
El başparmağı karşıt kası ... 87
El başparmağı yaklaştırıcı kas ... 87
El bileği iç ekstensor kası ... 86
El bileği kısa ekstensor dış yan kası ... 86
El bileği uzun ekstensor dış yan kas ... 86
Eleksi kemik ... 44
Elektrokardiyografi ... 119
El ikinci parmağı



Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



ekstensor kası 87
El kemikleri 49
El küçük parmak uzaklaştırıcı kası 87
El küçük parmak kısa fleksor kası 87
Elmacık kemiği 43
Embriyo gelişimi 221
Embriyonik gelişme 217
Emetropik göz 152
Emi-Scanner 8
Endokrin organları 127
Endopeptidaz 208
Endoplazmikretikulum . . . 21
Endoskopi 13, 14
Endoterm 22
Enfarktüs 118
Enfeksiyöz hepatit 210
Enine kolon 200
Enine çıkıntılararası kas . . 77
Enine çıkıntılararası bel kası 82
Ense kasları 76
Ensülin 130
Enterkondil kırık 36
Enterogastron hormonu . 208
Enzim öncesi 207
Epizimler 207
Epidermis 169
Epidermomikosis 23
Epididim 218
Epifisis 34
Epifiz bezi 133
Epiglot 173
Epikondil 48
Epikondiller 52
Epinehprine 131
Epitel doku 23
Epiterm 23
Erbezi 132
Ergenlik dönemi 218
Eritrosit 27
Erkek cinsel bezleri 221
Estesiyoloji 146
Etmoid kemik 172
Eyrek 41
Ezilme kırıkları 37
Fagositoz 103, 126
Falanjlar 49, 50
Fallop boruları 221
Fascial lata'nın gerici kası. 88
Faşizm 103
Femur 52
Fetüs 222
Fetüs gelişimi 222
Fıtık 98
Fibrilasyon 118
Fibroblast 26
Fibroskop 14
Fibula 36, 53
Fleksiyon 95
Fluor 191
Folikül uyarıcı hormon . . . 128
Foramen magnum 44
Fovea 151
Fovea centralis 155
Frontal lob 141
Fundus 193
Futbol kırığı 52
Futbolcu dizi 95
Galea aponevrotica 73
Gammagrafi 10
Gastrit 210
Gastrostomi 197
Gebelik 218
Geğirmek 198
Genetik malzeme 217
Genlohyoid kası 74
Genişletici kaslar 69
Genital organlar 217
Gerlach bademciği 191
Gırtlak kapakçığı 173
Gingiva 187
Gingivit 190
Gingivitis 190
Glikokolik asit 208
Glissment 95
Gliya hücreleri 139
Glukagon 131
Göbek 82
Göğüs anjini 118
Göğüs büyük kası 83
Göğüs kemikleri 40
Göğüs küçük kası 83
Göğüs lenf kanalı 126
Göğüs kasları 77
Golgi cisimciği 19
Görme çubukları 150
Görme keskinliği 152
Görme organı 146
Göz çukuru 148
Göz kapakları çevre kası . . 73
Göz merceği 152
Göz uyumu 151
Göz yuvarlağı 149
Göz akı 150
Gözbebeği 148
Gözkapağı 149
Gözyaşı 149
Gözyaşı bezleri 149
Gözyaşı kemiği 43
Greenstick kırığı 36
Grip 182
Guatr 130
Güldürücü kas 72
Gut 96
Güzelavrat otu 148
Hareket sistemi 29
Hareketli ses çıkartıcılar . 174
Hava kesecikleri 177
Havers kanalı 26, 35
Hematokrit değer . . . 101, 103
Hemoglobin 102, 172
Hemoliz 103
Hipermetropi 152
Hiperventilasyon 178
Hipofiz bezi 127
Hipogosia 158
Hipotalamus 127
Hipotalamus 143
His demeti 116
Histiosit 26
Histoloji 24
Hiyoglos kası 75
Hormonlar 127
Hücre 17
Humerus 48
Humor aqueus 152
Hyoidaltı grubu kasları . . . 75
Hyoidüstü grubu kasları . . 73
İç kanatsı kas 73
İç kulak 161
İç obturator kas 88
İç sfinkter kası 202
İç yan söbelek kemik 59
İçsalgılı bezler 127
İdrar 216
İdrar kesesi 215
İdrar yolları 212
İkili sakaridler 207
İkiz kas 88
İletken sağırlık 164
İleum 198
İlik kanalı 35
İlikimsi kılıf 139
İliopsoas kası 82, 89
İliye büyük kası 88
İliye küçük kası 88
İliye orta kası 88
İmmunokompleksler 97
İnce barsak 198
İnce kas 89
İndex 50
İnen kolon 200
İnterkostal kaslar 177
İnterstisyel hücre uyarıcı hormon 129
İnterstisyel sıvı 102
İntroseptörler 135
İris 148
İskelet 29
İşitme aygıtları 164
İşitme-denge organı 160
Jacobson organı 155
Jejunum 199

Kaburga kaldırıcı kası 76
Kaburgalararası kaslar 77, 177
Kaburgalar 41
Kafaüstü kası 73
Kalça kemiği protezi 54, 55, 56
Kalın barsak 199
Kallus 33
Kalp 108
Kalp kapak yetersizliği
Kalp kapak darlığı 118
Kalp kateterizasyonu 120
Kalp nakli 121
Kalp ritm bozuklukları ... 117
Kalp yetmezliği 118
Kalsitonin 129
Kalsiyum 35
Kalsiyum fluor 34
Kaması kemik 43
Kamış kemik 53, 57
Kan 27
Kan-beyin engeli 139
Kan dolaşım sistemi 100
Kan grupları 105
Kan sedimenti 101
Kan sedimentasyon hızı . 101
Kapı toplardamarı 203
Kanın kası 71
Kapitulum 48

Karaca kemiği 47
Karaca kemiği başçığı 48
Karaciğer 202
Karaciğer girişi 203
Karaciğer atardamarı 203
Karaciğer koliği 212
Karboksipepsidaz 207
Kardia deliği 194
Kardiyomiyopati 120
Kargamsı çıkıntı 48
Karın dış eğik kası 82
Karın enine kası 82
Karın iç eğik kası 82
Karın iç eğik kası 82
Karın kasları 82
Karın piramid kası 82
Karıncık 109
Karıncık fibrilasyonu 119
Karıncık plikaları 173
Karşıt kas 87
Kas dokusu 24
Kaslar 61
Kas çatıcı kas 73
Katalizör madde 20
Katarakt 152
Kateter 8
Kaval kemiği 53, 57
Kellik 170
Kemik 34
Kemikbilim 29
Kemik dişi 40
Kemik lameli 34
Kemik yapısı 26
Kemiklerarası aya kasları . 87
Kemiklerarası el sırtı kasları 87
Kemoterapi 210
Keratin 169
Kertinizm 130
Kırık 32
Kırık çeşitleri 36
Kısa fibular kas 91
Kısa kemik 34
Kısmî kırık 37
Kimotripsinojen .....
Kimotripsin 208
Kimus 193
Kirpik 150
Klavikula 45
Koklea 160
Koku organı 155
Koku sınıflandırılması ... 156
Kol ikibaşlı kası 85
Kol kası 85
Kol kasları 87
Kol kemiği 47
Kol üçbaşlı kası 85
Kolesterol 204
Kollojen 26
Kolon 200
Kolon kapağı 198
Koloskop 14
Kondil 36
Kondüktif sağırlık 163
Koniler 150
Konjonktiva 150
Konstriktor kaslar 69
Korakobrakial kas 85
Koroid katmanı 150
Korteks 140
Kortikosteroid 131, 209
Kortisol 131
Koterizasyon 202
Köprücük kemiği 45
Köprücükaltı kası 83
Köprüler 142
Krause soğancıkları 168
Krebs siklüsü 207
Kremaster kası 82
Krepitasyon 177
Kromozomlar 217
Krongman, Prof. Vilton ... 31
Kronik romatizmal akrtrit . 96
KSH 101
Kulak 160
Kulak ameliyatları 165
Kulak kepçesi kasları 73
Kulak taşları 163
Kulak yağı 161
Kulak zarı 161
Kulakçık 109
Kulakçık-karıncık düğümü 116
Kupula 162
Kuru öksürük 179
Kuyruksokumu kemiği 40, 52
Küçük psoas kası 82
Küçük romboid kas 76
Küçük yaklaştırıcı kas 89
Küçük yuvarlak kas 84
Kürek kemiği kaldırıcı kas 76
Kürek kemikleri 45

Laktoz 207
Landsteiner, Dr. Karl 105
Langerhans adacıkları 131
Lanugo 170
Laparotomofili 12
Larenjit 180
Larenks 173
Larynx 173
Latissimus Dorsi 50
Leğen 40

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Leğen kasları 88
Lenf damarları 27
Lenf doku 28
Lenf sistemi 126
Lenfanjit 126
Lenfosit 28
Lens 152
Leydig hücreleri 13
Ligament vocale 174
Lipaz 130, 207
Liposakkarit 106
Lipotropin 129
Lisozim 150
Lokomotor sistem 29
Lösemi 103
Lumbago 98
Lüteinizasyon hormonu . 129

Malabsorpsiyon 210
Malpighi cisimcikleri . . 214
Malpighi korpüsküller . . . 27
Maltaz 207
Mammografi 11
Marfan sendromu 57
Masseter kası 73
Matrix 26
Mavi çocuk 102
Mediastin 175
Medius 50
Medulla oblongata 142
Medulla spinalis 145
Meissner cisimcikleri 168
Melanosit uyarıcı hormon 129
Melanosit 170
Melbomian bezleri 149
Meniere sendromu 163
Meninges 140
Menisk 94
Mesane 215
Mesarika peritonu 199
Mesokolon 201
Metakarplar 49
Metastaz 13
Metatars 59
Mezoderm 22
Mide 193
Mide alancıkları 195
Mide caddesi 194
Mide delinmesi 210
Mide dibi 193
Mide kanaması 210

Mide kanaması 210
Mide kanseri 210
Mide plikaları 194
Mide rezeksiyonu 195
Mide suyu 207
Mide ülseri 195, 209
Milohyoid kası 74
Mitokondri 19, 62
Mitochondrion 19
Mitosis 17
Mitoz 17
Miyelin kılıfı 139
Miyofibril 62
Miyokard 109
Miyokardit 118
Miyopi 153
Miyosin 24, 62
Mongolizm 41
Monokromatik körlük 155
Monosakaridler 208
Motor lob 141
Mukoza katmanı 195
Mukus kesecikleri 64

Nasır 169
Nefes borusu 175
Nefes darlığı 180
Negatif mercekli gözlük . . 153
Nevrogliya 139
Nevrologia 134
Nevroloji 134
Nohutsu kemik 49
Non-aglütinasyon 105
Noradrenalin 139
Nöron 25
Nötrleştirme işlemi 209
Nukleolus 20
Nukleus 20

Oksipital lob 142
Oksitosin 129
Olekranon 48
Omohyoid kası 75
Omur 38
Omurga 29, 38
Omurga kemikleri 38
Omurilik 145
Omurilik soğancığı 142
Omurlar önü kasları 75
Omuz çıkıntısı 45
Omuz kasları 83
Omuz kayması 51
Onikiparmak barsağı ülseri 209
Onkoseriasis 155
Orbita 148

Orta beyin 142
Orta kulak 161
Orta kulak iltihabı 164
Orta skalen kası 75
Osmoz 102
Ossein 34
Osteoartrit 96
Osteofajl 32
Osteoklasti 33
Osteoloji 29
Osteomalasi 32
Osteopati 32
Osteoporoz 31
Osteorati 33
Otonomik sinir sistemi 134
Otoskleroz 166
Oval keseleri 163
Over 132
Oynamaz eklemler 94
Oynar eklemler 94

Ödem 126
Öksürük 179
Ön kol kasları 85
Ön skalen kasları 75
Örs 162
Östaki borusu 161
Östrojen 33
Özengi 162
Özofegus 192

Pace maker aygıtı 119
Pacini cisimcikleri 168
Pallium 140
Pankreas 130, 204
Pankreas kanseri 212
Papilla 158
Papilla fungiform 158
Papilla valletae 158
Papiller kaslar 110
Parasempatik sinir sistemi 139
Parathormon 130
Paratiroidler 129
Parietal lob 142
Patella 53
Pazı kası 85
Pazı kemiği 47
Pectoralus major 50
Pellegra 160
Pelvis kasları 88
Pepsin 207
Pepsinojen 208
Periaplikal iltihap 188
Peridontium 187
Periferik sinir sistemi 134
Perikard 109
Perine kasları 83

Peristalsis 182
Peristaltik dalga 200
Periton 194
Periyodontal zarın iltihabı 18
Perspektif sağırlık 163
Pfeiffer hastalığı 210
Pfeiffer hastalığı 210
Piggyback kalp nakli 122
Pigment 170
Pilor deliği 194
Piramid kas 73, 88
Piramidal yol 146
Piramidal nokta 146

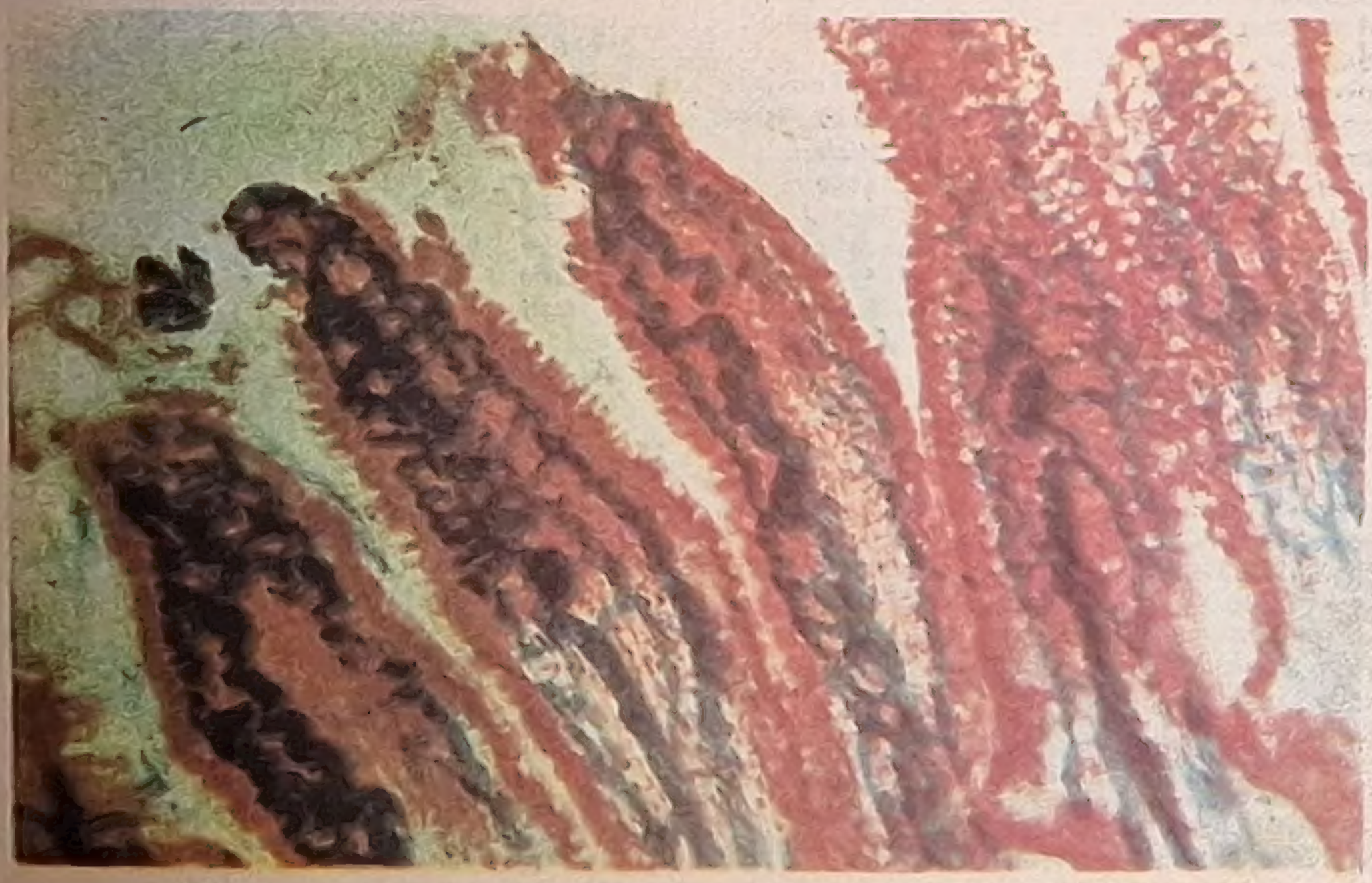
Piramidler 214
Piramit kemik 49
Piroz 209
Plak 188
Plasenta 11, 222
Plasentografi 11
Plazma 101
Plevra 175
Plika gastrika 194
Plikalar 173
Pnömoensefalografi 8
Polip 14
Polisakaridler 207
Pollex 50
Pons 142
Poronasyon 48
Porta hepaticus 203
Pott kırığı 36, 58
Pott, Sir Percival 58
Pozitif mercekli gözlük 152
Prefrontal korteks 143
Presbiyopi 153
Proenzim 207
Prognatism 187
Prolaktin 128
Pronasyon 48, 95
Proprioseptörler 135
Prostat 218
Protanomali 155
Protanopi 155
Protein 208
Pulmo 175
Pulpa 187
Pulpa iltihabı 188
Pupil 148
Purkinje ağı 116

Radioopak maddeler
Radix dentis 187
Radyolog lösemisi 8
Radyoloji 10
Radyo sinema 14
Radyus 48
Renk körlüğü 154
Rennin 207
Reseptörler 135
Retikuloendotelyal doku 126
Retikuloendotelyal sistem 126
Retina 150
Retina erguvanı 150
RH faktörü 107
Rhodopsin 150
Ribonükleik asit 20
Ribonükleiz 207
Ritmik segmentasyon 200
RNA 20
Rodlar 150
Rombold kas 76
Röntgen, Wilhelm Konrad 7
Rotasyon 95
Ruffini silindirleri 168

Saç 170
Safra 204
Safra kesesi 204
Safra taşı 212
Sağır dilsizler 166
Sağırlık 163
Sakrospinal kas 76
Sakrum 40, 52
Sandal kemik 49, 59
Sapan kemik 43
Sarı leke 15
Sarılık 210
Sarkoplazmik retikulum 62
Schwann hücreleri 139
Scintigrafi 9, 11

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

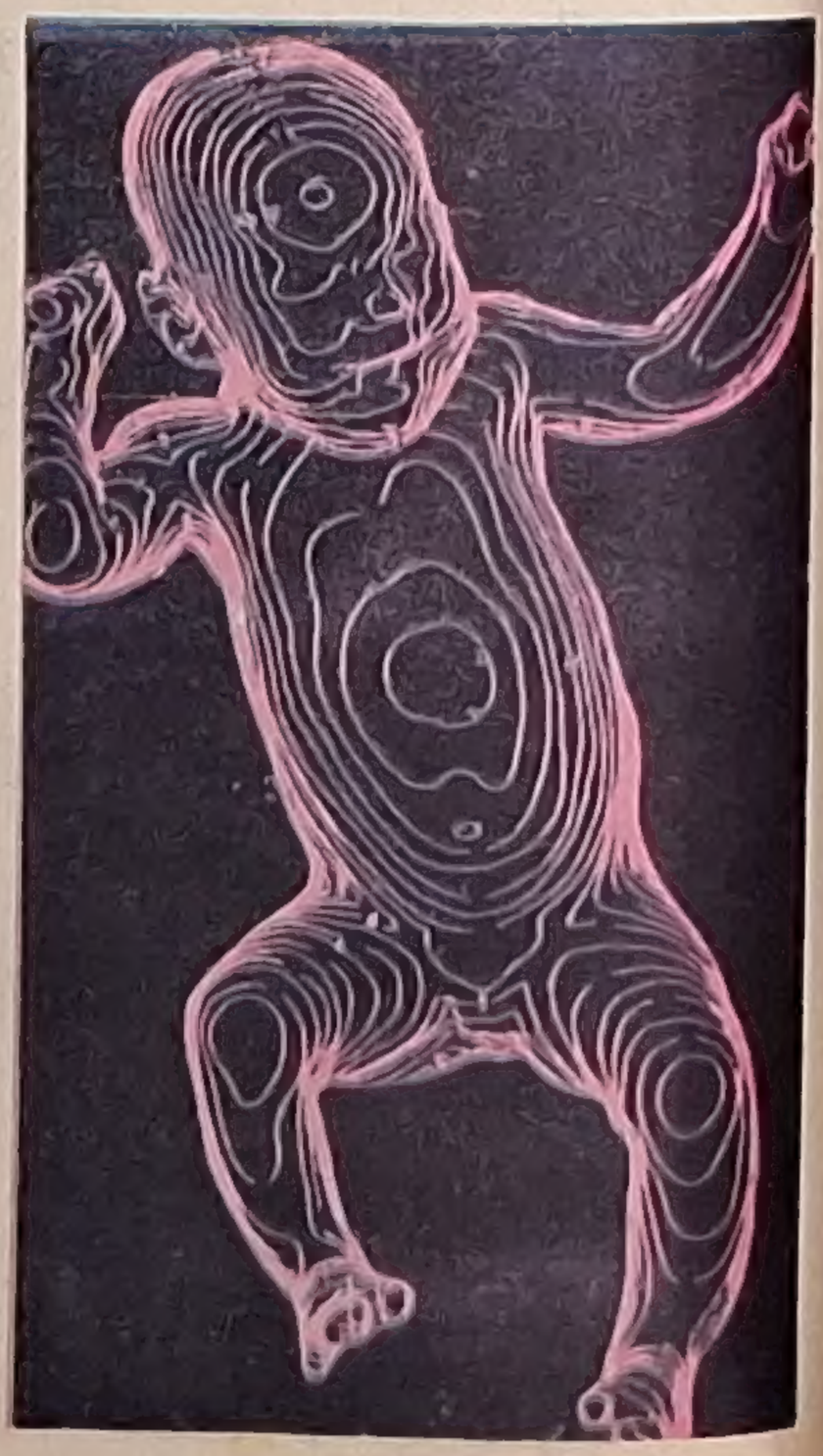
Sclera 150
Sekizinci kafa siniri 163
Sempatik sinir sistemi ... 134
Sentrioller 20
Septometre 43
Septum 43
Seros kese 64
Serosa katmanı 195
Serum hepatit 210
Ses bağı 174
Ses çıkıntısı 174
Ses kası 174
Ses plikaları 173
Ses telleri 174
Sessiz bölge 141
Sezaryen 226
Stenoid kemik 172
Shakespeare, William ... 227
Sırt geniş kası 76, 97
Sırt kasları 76
Sırt sırta kalp nakli 122
Sigmoid kolon 200
Sinaps 139
Sinavya 26
Sindesmoloji 94
Sindirim kanalı ilişkileri 182
Sindirim kanalı 182
Sindirim sistemi 182
Sinfibros 94
Sinir dokusu 25
Sinir öksürüğü 179
Sinir sistemi 134
Sinkondrosa 94
Sinovit 96
Sinovya 94
Sinovyal kese 64
Sinovyal zar 94
Sinüs düğümü 116
Sinüsler 172
Sirkümdüksiyo 95
Siroz 212
Sistol 115
Skalen kası 75
Skapula 45
Skeletoloji 29
Ski kırığı 58



Skuamöz doku 24
Skylab 31
Snellen tablosu 152
Solucanşı kaslar 86, 91
Solunum havası 176
Solunum sistemi 171
Somatotropin 127
Son kıllar 170
Speculum 13
Sperm hücreleri 218
Sperm kanalı 218
Sperma hayvancıkları 219
Sperma transferi 220
Spermatit 219
Spermatogonia 219
Spermatositler 219
Spermatozoa 219
Spinal kas 76
Spinal sinirler 139
Spiral kırık 36
Spiral kırıklar 57
Splenius kası 76
Spondil artirit 98
St. Martin, Alexis 196
Stereofotogrametri . . . . . .
Sternokleidomastoid kası . 73
Sternohyoid kası 75
Sternotiroid kası 76
Sternum 29, 40
Stilofarinjik kas 74
Stiloglos kası 74
Stilohyoid kası 74
Stiloid çıkıntı 48
Stratum corneum 23
Stratum germinativum . . . 169
Submukoza katmanı 195
Subsantia spongidsa 34
Substantia compacta 34
Supinasyon 48, 95
Suysu humor 152
Sükraz 207
Sünger doku 34
Süreksiz dişler 186
Süt dişleri 185
Süt şekeri 208
Süte tahammülsüzlük . . . 208
Synchondrosis 94
Syndesmologia 94
Synfibrosis 94

Şakak kemiği 73
Şakak kası 43
Şakak lobu 142
Şaşılık 155

Taban dörtgen kası 92
Taban kası 91
Taban kemiklerarası kası . . 92
Talamus 143
Talus makarası 59
Tamamlayıcı hava 176
Taraksı kas 89
Taşikardi 119
Tat organı 158
Tat tomurcuğu 160



Temel kemik 43
Temporal lob 142
Tenis dirseği 52
Termografi 11
Termojen odak 12
Terzi kası 89
Testis 132
Testosteron hormonu ... 133
Tetani 130
Tıkız doku 34
Tibia 53
Timpani skalası 162
Timus 22
Timus bezi 133
Tirohyoid kası 76
Tiroid bezi 129
Tiroid uyarıcı hormon ... 128
Tiroksin 129
Tirotropin 128
Tom 197
Tomografi 8, 11
Tomomania 12
Tonometre 155
Tonsilektomi 126
Tonsilit 180
Topuk kemiği 59
Toraks 29
Torasik kanal 126
Trabekül 34
Trahom 15
Trakfit 180
Tramplen kırığı 59
Transverse kolon 200
Transverse kırık 36
Trapez kası 76
Trapez kemik 49
Trapezoid kemik 49
Trikromatik körlük 155
Triküspit kapakçık 115
Tripsin 130
Tripsin 208
Tritanomali 155
Tritanopi 15
Trokanterler 52
Trombosit 102
Tromboz 123
Tuberküloz 180
Tükürük 184
Tükürük bezleri 184
Tüp bebek 226

Ufalanmış kırık 36
Ülkus ventrikuli 209
Ulna 48
Ultrasound 11
Uykuluk 130
Uyluğun ikibaşlı kası ... 90
Uyluk 40
Uyluk dörtgen kası 89
Uyluk dörtbaşlı kası 89
Uyluk kasları 89
Uyluk kemiği 52
Uzun fibular kas 91
Uzun kemik 34
Uzun yaklaştırıcı kas ... 89

Üçgen kas 73
Üçüncü fibular kas 91
Üçüncü göz 133
Üfürtən kas 70
Ülser 209
Üretra 216
Üro genital sistem 212
Üst çene kemiği 43
Üst taraf kemikleri ... 29, 45

Üst vena cava 109

Van Leeuwenhoeck, Anthony 218
Vantriloglar 174
Varis 122
Vasopressin hormonu ... 129
Vater şişeği 205
Vellus 170
Vena cava 109
Vena renalis 215
Ventriküler fibrilasyon ... 120
Vertigo 163
Vesalius, Andreas Vesel Wesel 6
Vestibül skalası 162
Vilus 199
Visseral yaprağı 176

Waldeyer lenf halkası ... 126
Waldeyer'in yutak lenf halkası 19
Waldeyer'in magenstrasse'si 194
Weil hastalığı 210
Willis, Dr. Thomas 164
Woll, Dr. Stewart 198
Wolff, Dr. Harold 198

Yanan gastrik asit 209
Yarasa kemiği 43

Yarı oynar eklemler 94
Yarı kiriş kas 90
Yarı kiriş kas 90
Yarım ay çentik 48

Yarım daire kanalları ... 162
Yarızar kas 89
Yassı kemik 34
Yemek borusu 192
Yirmi yaş dişi 187
Yumurtalık 132
Yutak 191
Yutak bademciği 191
Yutak hipofizi 192
Yuvarlak keseler 163
Yuvarlak pronator kas ... 85
Yükselen kolon 200

Zar kemik 59
Zarsı büklümler 173
Zatürree 180

Bu Ansiklopedi MİLLİYET ÇOCUK DERGİSİ ile
TÜRK TİCARET BANKASI'nın ortak bir kültür hizmetidir.